

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

27. 4. 2004

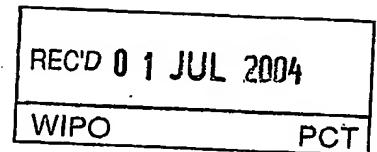
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月28日

出願番号
Application Number: 特願2003-124501
[ST. 10/C]: [JP2003-124501]

出願人
Applicant(s): 三星ダイヤモンド工業株式会社

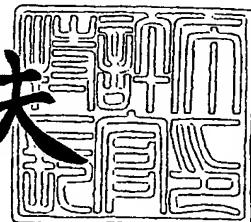


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月 3日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J103018105

【提出日】 平成15年 4月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C03B 33/03

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内

【氏名】 音田 健司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内

【氏名】 井上 修一

【特許出願人】

【識別番号】 390000608

【氏名又は名称】 三星ダイヤモンド工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078282

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 秀策

【選任した代理人】

【識別番号】 100062409

【弁理士】

【氏名又は名称】 安村 高明

【選任した代理人】

【識別番号】 100113413

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 夏樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001878

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0209950

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 分断装置および分断方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 脆性材料基板の表面に形成されたスクライブラインに沿って該脆性材料基板を分断する分断装置であって、

該スクライブラインが形成された該脆性材料基板の表面とは反対側の面に、該スクライブラインの両側における該スクライブラインに近接した部分に、該スクライブラインに沿って圧力を加える押圧手段を具備することを特徴とする分断装置。

【請求項 2】 前記押圧手段は、前記脆性材料基板の表面とは反対側の面を転接する押圧ローラであることを特徴とする請求項 1 記載の分断装置。

【請求項 3】 前記押圧ローラは、前記スクライブラインと対向する外周面に溝部が形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の分断装置。

【請求項 4】 前記押圧ローラに対向して、前記脆性材料基板の表面とは反対側の面を保持する基板保持ローラを具備することを特徴とする請求項 3 記載の分断装置。

【請求項 5】 前記基板保持ローラは、前記スクライブラインに対向する部分に溝部が設けられていることを特徴とする請求項 4 記載の分断装置。

【請求項 6】 前記基板保持ローラは、前記押圧ローラによって押圧される部分よりもスクライブラインの遠方側部分にて前記脆性材料基板の表面を保持することを特徴とする請求項 5 記載の分断装置。

【請求項 7】 前記押圧ローラの前方側に、前記スクライブラインに沿ってそれぞれ転接するように相互に対向して配置された一対の補助ローラを具備することを特徴とする請求項 6 記載の分断装置。

【請求項 8】 前記補助ローラの一方が、前記押圧手段と一体となってスライドするようになっており、前記補助ローラの他方が、前記基板保持ローラと一体となってスライドすることを特徴とする請求項 7 記載の分断装置。

【請求項 9】 前記基板保持ローラの前方側部分とは反対側に、前記スクライブラインの両側部分を保持する第 2 の補助ローラを具備することを特徴とする

請求項 6 記載の分断装置。

【請求項 10】 前記スクライブラインを形成するスクライブライン形成手段をさらに具備することを特徴とする請求項 4 記載の分断装置。

【請求項 11】 前記スクライブライン形成手段は、前記脆性材料基板の表面にレーザビームを照射するレーザビーム照射光学系と、該レーザビーム照射光学系にてレーザビームが照射された脆性材料基板の表面の近傍部分を冷却する冷却手段とを具備することを特徴とする請求項 10 記載の分断装置。

【請求項 12】 前記冷却手段は、冷却水を前記脆性材料基板の表面に噴き付ける冷却ノズルであることを特徴とする請求項 11 記載の分断装置。

【請求項 13】 前記レーザビーム照射光学系および前記冷却手段は、前記基板保持ローラと一体となってスライドすることを特徴とする請求項 12 記載の分断装置。

【請求項 14】 前記レーザビーム照射光学系にて照射されるレーザビームおよび前記冷却ノズルから噴き付けられる冷却水を受けるレーザビーム・冷却水受け部を具備することを特徴とする請求項 12 記載の分断装置。

【請求項 15】 前記レーザビーム・冷却水受け部が前記押圧手段と一体となってスライドすることを特徴とする請求項 14 記載の分断装置。

【請求項 16】 前記レーザビーム・冷却水受け部が前記押圧手段とは独立してスライドすることを特徴とする請求項 14 記載の分断装置。

【請求項 17】 前記基板保持ローラの転接する方向とは反対側に、前記スクライブラインの両側部分を保持する第 2 の補助ローラが設けられていることを特徴とする請求項 11 記載の分断装置。

【請求項 18】 前記第 2 の補助ローラが前記基板保持ローラと一体となってスライドすることを特徴とする請求項 17 記載の分断装置。

【請求項 19】 前記冷却ノズルは、前記スクライブラインに沿ってスライド自在になっていることを特徴とする請求項 13 記載の分断装置。

【請求項 20】 前記スクライブラインの形成開始位置に切り目を形成する切り込み用カッター機構をさらに具備することを特徴とする請求項 12 記載の分断装置。

【請求項21】 前記切り込み用カッター機構が前記レーザビーム照射光学系および前記冷却手段と一体となってスライドすることを特徴とする請求項20記載の分断装置。

【請求項22】 前記切り込み用カッター機構が前記レーザビーム照射光学系および前記冷却手段と一体となってスライドするようになっていることを特徴とする請求項13記載の分断装置。

【請求項23】 前記スクライブライン形成手段が脆性材料をスクライプするカッターであることを特徴とする請求項10記載の分断装置。

【請求項24】 前記カッターは、外周縁に刃部が形成された円板状のカッターホイールチップであることを特徴とする請求項23記載の分断装置。

【請求項25】 前記カッターホイールチップは、前記刃部に一定の間隔で凹部が形成されていることを特徴とする請求項24記載の分断装置。

【請求項26】 前記カッターは、前記基板保持ローラと一体となってスライドするようになっていることを特徴とする請求項23記載の分断装置。

【請求項27】 前記カッターは、前記基板保持ローラとは独立してスライドすることを特徴とする請求項23記載の分断装置。

【請求項28】 2枚の脆性材料基板が貼り合わされた貼り合わせ基板における各脆性材料基板の表面に形成されたスクライブラインに沿って、各脆性材料基板をそれぞれ分断する分断装置であって、

各スクライブラインが形成された各脆性材料基板の表面における、各スクライブラインの両側における各スクライブラインにそれぞれ近接した部分に、各スクライブラインに沿って圧力をそれぞれ加える2組の押圧手段を有することを特徴とする分断装置。

【請求項29】 脆性材料基板の表面に形成されたスクライブラインに沿って該脆性材料基板を分断する分断方法であって、

該スクライブラインが形成された脆性材料基板の表面とは反対側の面に、該スクライブラインの両側における該スクライブラインに近接した部分に、該スクライブラインに沿って圧力を加えることを特徴とする分断方法。

【請求項30】 前記圧力が、前記脆性材料基板の表面とは反対側の面を転

接する押圧ローラによって加えられることを特徴とする請求項29記載の分断方法。

【請求項31】 前記押圧ローラは、前記スクライブラインと対向する外周面に溝部が形成されていることを特徴とする請求項30記載の分断方法。

【請求項32】 前記脆性材料基板の表面とは反対側の面が、前記押圧ローラに対向して配置された基板保持ローラにて保持されることを特徴とする請求項31記載の分断方法。

【請求項33】 前記基板保持ローラは、前記スクライブラインに対向する部分に溝部が設けられていることを特徴とする請求項32記載の分断方法。

【請求項34】 前記基板保持ローラは、前記押圧ローラによって押圧される部分よりもスクライブラインの遠方側部分にて前記脆性材料基板の表面を保持することを特徴とする請求項33記載の分断方法。

【請求項35】 前記押圧ローラの前方側における前記スクライブライン部分に沿って相互に対向して配置された一対の補助ローラがそれぞれ転接するようになっていることを特徴とする請求項34記載の分断方法。

【請求項36】 前記スクライブラインは、前記脆性材料基板の表面にレーザビームを照射するレーザビーム照射光学系と、該レーザビーム照射光学系にてレーザビームが照射された脆性材料基板の表面の近傍部分を冷却する冷却手段とを具備するスクライブライン形成手段によって形成されることを特徴とする請求項30記載の分断方法。

【請求項37】 前記スクライブラインを形成する際に、前記スクライブライン形成手段の冷却手段によって冷却される部分に前記押圧ローラが圧接されることを特徴とする請求項36記載の分断方法。

【請求項38】 前記スクライブラインは、脆性材料をスクライブするカッターによって形成されることを特徴とする請求項30記載の分断方法。

【請求項39】 前記スクライブラインを形成する際に、前記押圧ローラが、前記カッターに対向して前記脆性材料基板に圧接されるようになっており、前記押圧ローラの前記脆性材料基板に対する押圧力が前記カッターの前記脆性材料基板に対する押圧力よりも大きくされることを特徴とする請求項37記載の分断

方法。

【請求項 40】 2枚の脆性材料基板が貼り合わされた貼り合わせ基板における各脆性材料基板の表面に形成されたスクライブラインに沿って、各脆性材料基板を分断する分断方法であって、

各スクライブラインが形成された各脆性材料基板の表面に、各スクライブラインの両側における各スクライブラインにそれぞれ近接した部分に、各スクライブラインに沿って圧力をそれぞれ加えることを特徴とする分断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガラス基板等の脆性材料基板を、その脆性材料基板の分断予定ラインに沿ってスクライブして分断（ブレイク）する分断装置および分断方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶パネル、プラズマディスプレイパネル、有機ELディスプレイパネル等のフラットディスプレイパネルの表示装置では、2枚の脆性材料基板であるガラス基板を貼り合せて表示パネルとしている。このような表示パネルを製造する際には、ガラス基板を所定の大きさに分断する必要がある。ガラス基板の分断は、通常、ガラス基板にスクライブラインを形成して、そのスクライブラインに沿って力を作用させることによって行われている。

【0003】

PCT国際公開 WO 02/057192 A1 (特許文献1) には、ガラス基板にスクライブラインを形成するカッターホイールと、このカッターホイールによって形成されたスクライブラインに平行してガラス基板上を圧接転動するローラとが水平方向に配置された一対の分断ヘッドを上下に対向して配置した分断装置が開示されている。この分断装置は、一対のガラス基板が貼り合わせられた貼り合わせ基板を分断するようになっている。

【0004】

この公報に開示された分断装置では、貼り合わせ基板を構成する各ガラス基板に、スクライプラインを、各分断ヘッドのカッターホイールによって同時に形成した後に、上下に設けられた各分断ヘッドのローラを、スクライプラインの両側にそれぞれ圧接状態で転動させて、各ガラス基板のスクライプラインに対してせん断応力（曲げモーメント）を作用させることによって、各ガラス基板を分断するようになっている。

【0005】

【特許文献1】

PCT国際公開 WO 02/057192 A1

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

前記公報に記載された分断装置では、それぞれのガラス基板に形成されたスクライプラインに対して、スクライプラインの直下（直上）に形成された垂直クラックをガラス基板の厚み方向に伸展させるように作用する曲げモーメントは、各スクライプラインに対して十分なせん断力が作用せず、各ガラス基板に形成されたスクライプラインを構成する垂直クラックが浅い場合には、各ガラス基板を確実に分断することができないおそれがある。

【0007】

また、ガラス基板の側縁部を分断する場合には、分断された側縁部分が保持されないことによって垂れ下がった状態になり、垂れ下がった側縁部分によって、分断されているガラス基板の部分に不要な力が加わり、スクライプラインに対して斜め方向に基板が分断されるおそれがある。また、分断された側縁部分が、ガラス基板の分断部分である端面に接触することによって、その端面部分に、欠け、割れ等が発生するおそれもある。

【0008】

本発明は、このような従来の問題を解決するものであり、その目的は、ガラス基板等の脆性材料基板を、欠け、割れ等を発生させることなく、効率よく分断することができる分断装置および分断方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の分断装置は、脆性材料基板の表面に形成されたスクライプラインに沿って該脆性材料基板を分断する分断装置であって、該スクライプラインが形成された該脆性材料基板の表面とは反対側の面に、該スクライプラインの両側における該スクライプラインに近接した部分に、該スクライプラインに沿って圧力を加える押圧手段を具備することを特徴とする。

【0010】

前記押圧手段は、前記脆性材料基板の表面とは反対側の面を転接する押圧ローラであることを特徴とする。

【0011】

前記押圧ローラは、前記スクライプラインと対向する外周面に溝部が形成されていることを特徴とする。

【0012】

前記押圧ローラに対向して、前記脆性材料基板の表面とは反対側の面を保持する基板保持ローラを具備することを特徴とする。

【0013】

前記基板保持ローラは、前記スクライプラインに対向する部分に溝部が設けられていることを特徴とする。

【0014】

前記基板保持ローラは、前記押圧ローラによって押圧される部分よりもスクライプラインの遠方側部分にて前記脆性材料基板の表面を保持することを特徴とする。

【0015】

前記押圧ローラの前方側に、前記スクライプラインに沿ってそれぞれ転接するように対向して配置された一対の補助ローラを具備することを特徴とする。

【0016】

前記補助ローラの一方が、前記押圧手段と一体となってスライドするようになっており、前記補助ローラの他方が、前記基板保持ローラと一体となってスライ

ドすることを特徴とする。

【0017】

前記基板保持ローラの前方側部分とは反対側に、前記スクライブラインの両側部分を保持する第2の補助ローラを具備することを特徴とする。

【0018】

前記スクライブラインを形成するスクライブライン形成手段をさらに具備することを特徴とする。

【0019】

前記スクライブライン形成手段は、前記脆性材料基板の表面にレーザビームを照射するレーザビーム照射光学系と、該レーザビーム照射光学系にてレーザビームが照射された脆性材料基板の表面の近傍部分を冷却する冷却手段とを具備することを特徴とする。

【0020】

前記冷却手段は、冷却水を前記脆性材料基板の表面に噴き付ける冷却ノズルであることを特徴とする。

【0021】

前記レーザビーム照射光学系および前記冷却手段は、前記基板保持ローラと一体となってスライドすることを特徴とする。

【0022】

前記レーザビーム照射光学系にて照射されるレーザビームおよび前記冷却ノズルから噴き付けられる冷却水を受けるレーザビーム・冷却水受け部を具備することを特徴とする。

【0023】

前記レーザビーム・冷却水受け部が前記押圧手段と一体となってスライドすることを特徴とする。

【0024】

前記レーザビーム・冷却水受け部が前記押圧手段とは独立してスライドすることを特徴とする。

【0025】

前記基板保持ローラの転接する方向とは反対側に、前記スクライブラインの両側部分を保持する第2の補助ローラが設けられていることを特徴とする。

【0026】

前記第2の補助ローラが前記基板保持ローラと一体となってスライドすることを特徴とする。

【0027】

前記冷却ノズルは、前記スクライブラインに沿ってスライド自在になっていることを特徴とする。

【0028】

前記スクライブラインの形成開始位置に切り目を形成する切り込み用カッター機構をさらに具備することを特徴とする。

【0029】

前記切り込み用カッター機構が前記レーザビーム照射光学系および前記冷却手段と一体となってスライドすることを特徴とする。

【0030】

前記切り込み用カッター機構が前記レーザビーム照射光学系および前記冷却手段と一体となってスライドするようになっていることを特徴とする。

【0031】

前記スクライブライン形成手段が脆性材料をスクライブするカッターであることを特徴とする。

【0032】

前記カッターは、外周縁に刃部が形成された円板状のカッターホイールチップであることを特徴とする。

【0033】

前記カッターホイールチップは、前記刃部に一定の間隔で凹部が形成されていることを特徴とする。

【0034】

前記カッターは、前記基板保持ローラと一体となってスライドするようになっていることを特徴とする。

【0035】

前記カッターは、前記基板保持ローラとは独立してスライドすることを特徴とする。

【0036】

また、本発明の分断装置は、2枚の脆性材料基板が貼り合わされた貼り合わせ基板における各脆性材料基板の表面に形成されたスクライプラインに沿って、各脆性材料基板をそれぞれ分断する分断装置であって、各スクライプラインが形成された各脆性材料基板の表面における、各スクライプラインの両側における各スクライプラインにそれぞれ近接した部分に、各スクライプラインに沿って圧力をそれぞれ加える2組の押圧手段を有することを特徴とする。

【0037】

本発明の分断方法は、脆性材料基板の表面に形成されたスクライプラインに沿って該脆性材料基板を分断する分断方法であって、該スクライプラインが形成された脆性材料基板の表面とは反対側の面に、該スクライプラインの両側における該スクライプラインに近接した部分に、該スクライプラインに沿って圧力を加えることを特徴とする。

【0038】

前記圧力が、前記脆性材料基板の表面とは反対側の面を転接する押圧ローラによって加えられることを特徴とする。

【0039】

前記押圧ローラは、前記スクライプラインと対向する外周面に溝部が形成されていることを特徴とする。

【0040】

前記脆性材料基板の表面とは反対側の面が、前記押圧ローラに対向して配置された基板保持ローラにて保持されることを特徴とする。

【0041】

前記基板保持ローラは、前記スクライプラインに対向する部分に溝部が設けられていることを特徴とする。

【0042】

前記基板保持ローラは、前記押圧ローラによって押圧される部分よりもスクライブラインの遠方側部分にて前記脆性材料基板の表面を保持することを特徴とする。

【0043】

前記押圧ローラの前方側における前記スクライブライン部分に沿って相互に対向して配置された一対の補助ローラがそれぞれ転接するようになっていることを特徴とする。

【0044】

前記スクライブラインは、前記脆性材料基板の表面にレーザビームを照射するレーザビーム照射光学系と、該レーザビーム照射光学系にてレーザビームが照射された脆性材料基板の表面の近傍部分を冷却する冷却手段とを具備するスクライブライン形成手段によって形成されることを特徴とする。

【0045】

前記スクライブラインを形成する際に、前記スクライブライン形成手段の冷却手段によって冷却される部分に前記押圧ローラが圧接されることを特徴とする。

【0046】

前記スクライブラインは、脆性材料をスクライプするカッターによって形成されることを特徴とする。

【0047】

前記スクライブラインを形成する際に、前記押圧ローラが、前記カッターに対向して前記脆性材料基板に圧接されるようになっており、前記押圧ローラの前記脆性材料基板に対する押圧力が前記カッターの前記脆性材料基板に対する押圧力よりも大きくされることを特徴とする。

【0048】

また、本発明の分断方法は、2枚の脆性材料基板が貼り合わされた貼り合わせ基板における各脆性材料基板の表面に形成されたスクライブラインに沿って、各脆性材料基板を分断する分断方法であって、各スクライブラインが形成された各脆性材料基板の表面に、各スクライブラインの両側における各スクライブラインにそれぞれ近接した部分に、各スクライブラインに沿って圧力をそれぞれ加える

ことを特徴とする。

【0049】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0050】

＜実施形態1＞

図1は、本発明の分断装置の実施の形態の一例である分断装置の概略構成を示す斜視図である。この分断装置は、例えば、液晶表示パネルに使用される脆性材料基板であるガラス基板90を所定の大きさに分断するために使用され、分断されるガラス基板90が水平状態で載置される一対の基板支持機構20が基台18上に設けられている。一対の基板支持機構20の間には、ガラス基板90が架設状態で支持されるようになっており、また、両基板支持機構20の間には、ガラス基板90を分断するために使用されるブレイクユニット30およびスクライプユニット40が設けられている。

【0051】

基台18上に設けられた一対の基板支持機構20は、基台18上に水平状態で配置された支持テーブル21と、この支持テーブル21の上部に回転自在に配置された複数の搬送ローラ22を有している。複数の搬送ローラ22は、複数列（図1では2列）になるように配置されており、それぞれの列を構成する各搬送ローラ22同士は、相互に平行であって、一定の間隔をあけて配置されている。各搬送ローラ22の上部は、支持テーブル21の上面よりもそれぞれ上方に突出した状態になっており、各搬送ローラ22の回転によって、ガラス基板90は、一方の基板支持機構20の支持テーブル21から、他方の基板支持機構20の支持テーブル21に水平状態で搬送されるようになっている。

【0052】

一対の基板支持機構20の間に配置されたブレイクユニット30およびスクライプユニット40は、基板支持機構20によるガラス基板90の搬送方向とは直交する方向に沿って配置された上部ガイドレール12および下部ガイドレール13にスライド可能に取り付けられている。上部ガイドレール12の各端部は、基

台18上に垂直状態に設けられた一对の支柱11の上部間に水平状態で架設されており、下部ガイドレール13の各端部は、一对の支柱11の下部間に水平状態で架設されている。

【0053】

ブレイクユニット30およびスクライプユニット40は、例えば、リニアモータ機構によって、それぞれ、上部ガイドレール12および下部ガイドレール13に沿ってスライドするように構成されている。

【0054】

各支柱11は、それぞれ、スライダ14によって、基台18の上面に対して、上部ガイドレール12および下部ガイドレール13とは直交する方向にスライドし得るようになっている。各支柱11は、上部ガイドレール12および下部ガイドレール13と一体に構成されており、スライダ14によって支持された各支柱11がスライドされることによって、上部ガイドレール12および下部ガイドレール13が一体となってスライドする。

【0055】

各支柱11の下部間に配置された下部ガイドレール13の長手方向中央部の下方には、直線補間用駆動部が設けられている。この直線補間用駆動部は、下部ガイドレール13とは直交する方向に沿ったボールねじ15を有しており、このボールねじ15がモータ16によって正逆回転されるようになっている。ボールねじ15には、下部ガイドレール13の長手方向中央部に取り付けられたボルナット（図示せず）がネジ結合している。ボールねじ15がモータ16によって回転されると、下部ガイドレール13に、ガラス基板90の搬送方向に沿った力が加わり、これにより、スライダ14によってスライド可能に支持された各支柱11が、上部ガイドレール12および下部ガイドレール13とは直交する方向にスライドされる。

【0056】

上部ガイドレール12の近傍には、ガラス基板90を位置決めする際に、ガラス基板90に設けられたアライメントマークを撮像するための一対の位置決め用カメラ17が、上部ガイドレール12の長手方向に適当な間隔をあけて設けられ

ている。

【0057】

図2は、ブレイクユニット30およびスクライプユニット40の構成を示す正面図である。下側に設けられたスクライプユニット40には、下部ガイドレール13にスライド可能に取り付けられたユニット本体41のほぼ中央部に、冷却水を上方に向かって噴き付ける冷却機構42が設けられており、この冷却機構42の一方の側方に、レーザビームを上方に向けて照射するレーザビーム照射光学系43が設けられている。レーザビーム照射光学系43は、一対の基板支持機構20によって架設状態で支持されたガラス基板90にレーザビームを照射し、冷却機構42は、ガラス基板90におけるレーザビームが照射された部分の近傍に冷却水を噴き付ける。

【0058】

レーザビーム照射光学系43に対して冷却機構42とは反対側の側方には、ガラス基板90のスクライプ開始位置にガラス基板90のスクライプ予定ラインに沿って垂直クラックを生成させるためのトリガーとして切り目を形成する切り込み用カッター機構44が設けられている。切り込み用カッター機構44は、スクライプユニット40のスライド方向に沿って配置された刃部44aを有しており、この刃部44aが、ブラケット44bの上端部に刃先を上方に向けた状態で取り付けられている。ブラケット44bは、ユニット本体41に設けられた昇降用のエアーシリンダ44cによって昇降されるようになっている。

【0059】

冷却機構42は、冷却水を上方に向かって吹き付けるノズル部42aを有しており、このノズル部42aはエアーシリンダ42bによって、ノズル部42aが冷却水を噴射するガラス基板90に近接した噴射位置と、ガラス基板90から離隔した下方の待機位置とに昇降される。

【0060】

冷却機構42におけるレーザビーム照射光学系43とは反対側の側方には、基板保持用ローラ機構45と、この基板保持用ローラ機構45と冷却機構42との間に設けられた第1補助ローラ機構46と、基板保持用ローラ機構45に対して

第1補助ローラ機構46とは反対側に設けられた第2補助ローラ機構47とが設けられている。

【0061】

第1補助ローラ機構46は、ユニット本体41に取り付けられた昇降用のエアーシリンダ46bの上端部に、第1補助ローラ46aが回転自在に取り付けられている。第1補助ローラ46aは、その軸心方向をスクライプユニット40のスライド方向（X方向）に直交した状態で取り付けられている。

【0062】

基板保持用ローラ機構45および第2補助ローラ機構47は、ユニット本体41に取り付けられている。基板保持用ローラ機構45には、後述する押圧ローラ機構32と同様の構成であり、ヘッド部45bが不図示のモータにより昇降自在に設けられており、ローラホルダに基板保持用ローラ45aが回転自在に取り付けられている。基板保持用ローラ45aは、その軸心方向をスクライプユニット40のスライド方向（X方向）に直交した状態で取り付けられている。

【0063】

第2補助ローラ機構47にも、昇降用のエアーシリンダ47bが設けられており、この昇降用のエアーシリンダ47bの上端部に第2補助ローラ47aが回転自在に取り付けられている。第2補助ローラ47aも、その軸心方向をスクライプユニット40のスライド方向（X方向）に直交した状態で取り付けられている。

【0064】

なお、第2補助ローラ47aは、基板保持用ローラ45aに近接して配置されているが、第1補助ローラ46aは、基板保持用ローラ45aと第2補助ローラ47aとの間隔よりも広い間隔をあけて基板保持用ローラ45aから離れて配置されている。

【0065】

上部ガイドレール12に設けられたブレイクユニット30は、上部ガイドレール12に対してスライド可能になったブレイクユニット本体31に取り付けられた押圧ローラ機構32と、この押圧ローラ機構32に対して一方の側方に設けら

れた押圧側補助ローラ機構33とを有している。押圧ローラ機構32および押圧側補助ローラ機構33は、ブレイクユニット本体31に取り付けられており、押圧ローラ機構32が、スクライプユニット40の基板保持用ローラ機構45に対向された状態になると、押圧側補助ローラ機構33が、スクライプユニット40の第2補助ローラ機構47に対向されるように配置されている。

【0066】

図3は、押圧ローラ機構32の構成を示す正面図である。押圧ローラ機構32には、ヘッド部32dが設けられており、ヘッド部32dにスライドブロック32eが回動自在に取り付けられている。スライドブロック32eは、ヘッド部32dに設けられたエアーシリンダ32bによって付勢力が加えられるようになっている。スライドブロック32eには、ローラホルダ32fがベアリング32hによって垂直軸回りに回転自在に取り付けられている。

【0067】

ローラホルダ32fは、スライドブロック32eの下方に突出した状態になっている。ローラホルダ32fの下端部には、支持軸32gが水平状態で設けられており、支持軸32gに押圧ローラ32aが回転自在に設けられている。この押圧ローラ32aは、ガラス基板90をブレイクする際に、スクライプユニット40における基板保持用ローラ機構45の基板保持用ローラ45aに対向される。

【0068】

また、ヘッド部32dには、押圧ローラ32aがガラス基板90に接触するときのヘッド部32dの高さを検出するためのストッパー32kが設けられている。このストッパー32kは、押圧ローラ機構のモータ（不図示）によりヘッド部32dを下降させて押圧ローラ32aがガラス基板90の上面に所定の圧力で接触した時、スライドブロック32eがストッパー32kと接触している状態から離間した状態とされる変化を、微小電流をストッパー32kとスライドブロック間に流すことにより検出する接点とスライドブロック32eの回動動作のストップとの役割を兼ね備える。スライドブロック32eがストッパー32kと接触している状態から離間した状態とされる変化が検出されたときのヘッド部32dのZ方向の位置をヘッド部32dを昇降させるモータを駆動させるコントローラか

ら算出する。即ち、押圧ローラ32aがガラス基板90に接触したときのヘッド部32dのガラス基板面に対する垂直方向（Z方向）の位置（零点位置）を求め、その算出された零点位置に基づいてガラス基板90に対して押圧ローラ32aを押し込む量（距離）が設定できるようになっている。

【0069】

なお、前述したスクライプユニット40に設けられた基板保持用ローラ機構45も、上下を反転させたこと以外は、押圧ローラ機構32と同様の構成になっている。

【0070】

図2に示すように、押圧側補助ローラ機構33には、昇降用のエアーシリンダ33bが設けられており、このエアーシリンダ33bの下端部に押圧側補助ローラ33aが回転自在に取り付けられている。この押圧側補助ローラ33aは、ガラス基板90をブレイクする際に、スクライプユニット40における第2補助ローラ機構47の第2補助ローラ47aに対向される。

【0071】

ブレイクユニット30には、押圧ローラ機構32に対して押圧側補助ローラ機構33とは反対側の側方に、スクライプユニット40に設けられたレーザビーム照射光学系43から照射されるレーザビームおよび冷却機構42から噴射される冷却水を受けるレーザビーム・冷却水受け部35が設けられている。

【0072】

図4（a）は、スクライプユニット40に設けられた基板保持用ローラ45aの断面図である。この基板保持用ローラ45aの外周面は、幅方向の両側の側縁部を除いて、幅方向の中央部が窪んだV字状に形成されており、両側の側縁部が平坦になっている。基板保持用ローラ45aの幅方向寸法は、8～24mm程度に構成されており、スクライブラインに対して両側にそれぞれ4～12mm程度離れた部分を保持するようになっている。

【0073】

基板保持用ローラ45aは、一対のペアリング45dによって、スクライプユニット40のスライド方向とは直交する方向に配置された支持軸に回転自在に取

り付けられる。各ペアリング45dは、内輪部が、基板保持用ローラ45aの各端面からそれぞれ外側に突出した状態になっており、これにより、基板保持用ローラ45aが取り付けられる支持軸をローラホルダに対して容易に着脱することができるようになっている。

【0074】

図4 (b) は、スクライプユニット40に設けられた第1補助ローラ46aの断面図である。第1補助ローラ46aは、外周面が平坦になっている。第1補助ローラ46aは、一対のペアリング46dによって、スクライプユニット40のスライド方向(X方向)とは直交する方向(Y方向)に配置された支持軸に回転自在に取り付けられる。この第1補助ローラ46aの幅方向寸法は、基板保持用ローラ45aの幅方向寸法とほぼ同一になっている。各ペアリング46dも、内輪部が、第1補助ローラ46aの各端面からそれぞれ外側に突出した状態になっており、これにより、支持軸をローラホルダから容易に着脱することができるようになっている。

【0075】

なお、スクライプユニット40に設けられた第2補助ローラ47aおよびブレイクユニット30に設けられた押圧側補助ローラ33aも、第1補助ローラ46aと同様の構成になっている。

【0076】

図5は、ブレイクユニット30に設けられた押圧用ローラ32aの断面図である。この押圧用ローラ32aの外周面は、幅方向の中央部が円弧状に突出した状態になっており、その外周面における幅方向の中央部に、断面U字状の溝部45gが設けられている。溝部45gの幅方向寸法は2~6mm程度になっており、スクライプラインに対して1~3mm程度それぞれ両側に離れた部分に押圧用ローラ32aの外周面がそれぞれ押圧されるようになっている。

【0077】

この押圧用ローラ32aは、1つのペアリング32dによって、ブレイクユニット30のスライド方向(X方向)とは直交する方向(Y方向)に配置された支持軸32g(図3参照)に回転自在に取り付けられている。従って、押圧用ロー

ラ32aの幅方向寸法は、基板保持用ローラ45aおよび各補助ローラ46a、47a、33aの1/2程度になっている。このペアリング32dも、内輪部が、基板保持用ローラ45aの各端面からそれぞれ外側に突出した状態になっており、これにより、支持軸32gをローラホルダ32f（図3参照）に対して容易に着脱することができるようになっている。

【0078】

押圧用ローラ32aは、ポリアセタール、ポリウレタンゴム（ゴム硬度Hs70°～90°）等によって構成されている。

【0079】

押圧用ローラ32aは、ガラス基板90を分断する際に、基板保持用ローラ45aに対向した状態とされる。この場合には、押圧用ローラ32aの幅方向の中央線と基板保持用ローラ45aの幅方向の中央線とが一致した状態とされる。

【0080】

このような構成の分断装置の動作を説明する。一方の基板支持機構20における支持テーブル21上にガラス基板90が搬送されると、ガラス基板90は、支持テーブル21の各搬送ローラ22によって支持された状態になり、各搬送ローラ22の回転によって、他方の基板支持機構20における支持テーブル21の各搬送ローラ22上に向かって搬送される。そして、ガラス基板90が両基板支持機構20の間に架設された状態になり、ガラス基板90における所定の分断ラインの位置が、両基板支持機構20の間のスクライプユニット40によって形成されるスクライブラインの近傍の位置とされると、位置決め用カメラ17によって撮像された画像およびガラス基板90のガラスサイズとガラス基板上のアライメントマークの位置データ等に基づいて、ガラス基板90のX方向に対する傾き及びガラス基板上のスクライプ開始位置とスクライプ終了位置が演算される。

【0081】

このような状態になると、図2に示すように、ブレイクユニット30は、上部ガイドレール12における一方（+X側）の端部の待機位置から、ガラス基板90の-X側の側縁までスライドされて、押圧ローラ32aがガラス基板90のスクライプ開始位置に対向した状態とされる。

【0082】

また、スクライプユニット40も、下部ガイドレール13における一方（-X側）の端部の待機位置から、ガラス基板90の-X側の側縁におけるスクライプ開始位置にまでスライドされて、切り込み用カッター機構44がガラス基板90のスクライプ開始位置の側方に位置される。

【0083】

このような状態になると、ブレイクユニット30の押圧ローラ32aが押圧ローラ機構の昇降用のモータ（不図示）によって下降されて、ガラス基板90の上面に圧接されるとともに、スクライプユニット40の切り込み用カッター機構44が昇降用のエアーシリンダ44bによって上昇させられる。そして、切り込み用カッター機構44の刃部44aによってガラス基板90のスクライプ開始位置に切り目が形成されるように、ブレイクユニット30およびスクライプユニット40が同期してスクライプ方向（+X方向）に所定の距離だけスライドさせられる。これにより、切り込み用カッター機構44の刃部44aは、押圧ローラ32aによって保持されたガラス基板90のスクライプ開始位置に切り目を形成する。

【0084】

このようにして、ガラス基板90の下面におけるスクライプ開始位置に所定の長さにわたって切り目が形成されると、押圧ローラ機構33は上昇させられるとともに、スクライプユニット40の切り込み用カッター機構44が下降させられる。

【0085】

その後、ブレイクユニット30は、スクライプ方向（+X方向）に所定距離だけスライドされて、図6に示すように、レーザビーム・冷却水受け部35におけるスライド方向の中央部が、レーザビーム照射光学系43の光学軸に一致した状態とされる。

【0086】

また、スクライプユニット40では、冷却機構42のノズル部42aが、昇降用のエアーシリンダ46bによって上方の冷却水の噴き付け位置とされる。この

ような状態になると、ブレイクユニット30およびスクライプユニット40が同期してスクライプ方向(+X方向)にスライドさせられるとともに、ノズル部42aから冷却水が上方に向かって噴き付けられ、さらには、レーザビーム照射光学系43からレーザビームが上方に向かって照射される。

【0087】

ブレイクユニット30およびスクライプユニット40が同期してスクライプ方向(+X方向)にスライドさせられると、ガラス基板90の分断予定ライン(スクライプ予定ライン)に沿ってレーザビームが照射されるとともに、レーザビームが照射された部分の近傍部分が冷却水によって冷却される。これにより、ガラス基板90のスクライプ開始位置に設けられた切り目から連続して、ガラス基板90の分断予定位置に沿って垂直クラックが連続的して生成される。

【0088】

この場合、レーザビーム照射光学系43から照射されるレーザビームが、ガラス基板90の分断予定ラインに沿って照射されるように、直線補間用駆動部が駆動される。これにより、ブレイクユニット30およびスクライプユニット40のスライドに伴って、そのスライド方向(+X方向)とは直交する方向(Y方向)に上部ガイドレール12および下部ガイドレール13がスライドされ、ガラス基板90の分断予定ラインに沿ってレーザビームが照射される。

【0089】

このようにして、ガラス基板90の一方の側縁から他方の側縁にわたって、ブレイクユニット30およびスクライプユニット40がスライドさせられると、ガラス基板90の分断予定ライン(スクライプ予定ライン)に沿って連続した垂直クラックが形成され、この連続した垂直クラックによって、ガラス基板90の一方の側縁から他方の側縁にわたるスクライプラインが形成される。

【0090】

ガラス基板90にスクライプラインが形成されると、レーザビーム照射光学系43からのレーザビームの照射が停止されるとともに、冷却機構42からの冷却水の噴き付けが停止され、ノズル部42aは、下方の待機位置とされる。

【0091】

その後、上側のブレイクユニット30は、スクライプ方向とは反対方向（-X方向）にスライドされて、図7に示すように、押圧ローラ32aが、形成されたスクライブラインの-X側の端部に対向される。また、下側のスクライブユニット40は、基板保持用ローラ45aがスクライブラインの-X側の端部に対向されるようにスライドされる。

【0092】

さらに、スクライブユニット40では、第1補助ローラ46aが昇降用のエアーシリンダ46bによって上昇されるとともに、第2補助ローラ47aが昇降用のエアーシリンダ47bによって上昇されてガラス基板90の下面に当接した状態とされる。さらに、基板保持用ローラ45aはヘッド部45bを昇降させるモータ（不図示）によって上昇されて、ガラス基板90の下面に所定の圧力で当接した状態とされる。

【0093】

このような状態になると、ブレイクユニット30の押圧側補助ローラ33が下降されて、スクライブユニット40における第2補助ローラ47aが接した位置に対向したガラス基板90の上面部分に、押圧側補助ローラ33aが接した状態とされる。さらに、押圧ローラ32aはヘッド部32dを昇降させるモータ（不図示）によって下降されて、押圧ローラ32aが、基板保持用ローラ45aに対向したガラス基板90の上面部分に所定の圧力で圧接される。

【0094】

この場合、図8に示すように、外周面がV字状に窪んだ状態になった下側の基板保持用ローラ45aは、ガラス基板90に形成されたスクライブラインの両側に、幅方向の両側の平坦な側縁部がそれぞれ圧接された状態になる。また、押圧ローラ32aは、幅方向の中央部に形成されたU字状の溝部45gの中央部が、ガラス基板90に形成されたスクライブラインSに対向しており、押圧ローラ32aの幅方向寸法が、基板保持用ローラ45aの幅方向寸法の1/2程度になっていることによって、基板保持用ローラ45aの両側の側縁部にて保持されたガラス基板90の下面部分よりもスクライブラインSに近接したガラス基板90の上面部分に押圧ローラ32aが圧接される。この場合、押圧ローラ32aは、ガ

ラス基板90の上面から例えば、0.3mm以上の下方位置に達するように設定されて、ガラス基板90の上面に圧接される。

【0095】

このように、基板保持用ローラ45aの両側の側縁部にて保持されたガラス基板90の下面部分よりもスライプラインに近接したガラス基板90の上面部分が押圧ローラ32aによって押圧されることにより、ガラス基板90は、スライプラインSを中心として下方に突出するように撓んだ状態になり、ガラス基板90の下面に形成されたスライプラインSの-X側の端部の垂直クラックは、ガラス基板の厚み方向へ伸展してガラス基板90の上面に達する。これにより、ガラス基板90は分断（ブレイク）される。

【0096】

このようにして、スライプラインの-X側の端部の位置において、ガラス基板90が分断された状態になると、押圧ローラ32aは若干上昇されて、押圧ローラ32aによるガラス基板90に対する押し込みを若干低下させる。この場合、押圧ローラ32aは、ガラス基板90の上面から0.3mm以内の下方位置に達するように設定される。

【0097】

このような状態になると、ブレイクユニット30およびスライプユニット40は、同期して、前記スライプ方向（+X側）にスライドされる。これにより、ガラス基板90は、基板保持用ローラ45aにて保持されたスライプラインSの両側部分に押圧ローラ32aが押圧されて、基板保持用ローラ45aと押圧ローラ32aがそれぞれガラス基板90の下面と上面を転接し、スライプラインSの-X側の端部の位置の分断に連続して、スライプラインSに沿って分断される。

【0098】

この場合、押圧ローラ32aのスライド方向の前方に位置する押圧側補助ローラ33aおよび第2補助ローラ47aは、分断されるスライプラインの前方の領域を上下から押圧して保持した状態になっているために、押圧ローラ32aの押圧によってガラス基板90がスライプラインに沿って分断される際に、その

スクライプ方向の前方にガラス基板が分断された後の製品の不良の原因となる裂き、割れ等が発生することが防止される。

【0099】

また、ガラス基板90の分断（ブレイク）加工中にスクライプラインSに沿って分断されたガラス基板90は、スクライプユニット40における基板保持用ローラ45aから所定の間隔をあけて配置された第1補助ローラ46aによって保持されるために、分断されたガラス基板90が撓むことが防止される。

【0100】

このようにして、ブレイクユニット30およびスクライプユニット40が、スクライプ方向（+X方向）にスライドされて、+X側のガラス基板90の側縁に達すると、スクライプラインSの全域に沿ってガラス基板90が分断される。このような状態になると、スクライプユニット40では、第2補助ローラ47aが下降されるとともに、基板保持用ローラ45aも下降され、さらには、第1補助ローラ46aも下降されて、全てのローラがガラス基板90の下面から離れた状態とされる。また、ブレイクユニット30においては、押圧側補助ローラ33aが上昇されるとともに、押圧ローラ32aも上昇されて、これらのローラもガラス基板90から離れた状態とされる。

【0101】

その後、ブレイクユニット30およびスクライプユニット40は、それぞれスライドさせられて、上部ガイドレール12および下部ガイドレール13の端部の待機位置にさせられる。

【0102】

このように、本願発明の分断装置では、スクライプラインが形成されたガラス基板90をスクライプラインに沿って確実に分断することができる。しかも、スクライプラインの形成に連続してガラス基板90を分断することができるため、作業効率が向上する。さらには、ガラス基板90の分断に際して、分断されていないスクライプラインSに、裂け、割れ等が発生するおそれがなく、また、分断されたガラス基板90が撓むことがないために、分断されたガラス基板の端面に欠けが発生するおそれもない。

【0103】

なお、本実施形態では、ブレイクユニット30を上部ガイドレール12にスライド可能に取り付け、スクライプユニット40を下部ガイドレール13にスライド可能に取り付ける構成としたが、図9に示すように、ブレイクユニット30を下部ガイドレール13にスライド可能に取り付け、スクライプユニット40を上部ガイドレール12にスライド可能に取り付けるようにしてもよい。

【0104】

<実施形態2>

図10は、本実施形態2におけるブレイクユニット30およびスクライプユニット40を示す概略構成図である。本実施形態2において、スクライプユニット40には、前記実施形態1に設けられたレーザビーム照射光学系43および冷却機構42が配置されず、切り込み用型カッター機構44に代えて、スクライプ用カッター機構48が設けられている。このスクライプ用カッター機構48は、スクライプユニット本体41に昇降自在に取り付けられたカッターヘッド48bの上端部にカッターホイールチップ48aが回転自在に設けられている。カッターホイールチップ48aとしては、日本公開特許公報 特開平9-188534に開示されているホイール状のカッターの外周稜線に所定の間隔で凹部が設けられた構成のものが好適に使用されるが、通常のカッターホイールチップであってもよい。また、カッターホイールチップ48aに代えて、脆性材料基板の表面に押圧したカッターに、振動アクチュエータの周囲的伸縮に伴う振動を加えてカッターに付与される押圧力（荷重）を周期的に変化させ、これによって脆性材料基板に打点衝撃を与えるようにしたものであってもよい。その一例として、日本特許第2954566号公報に開示されているので、ここでは詳述しない。

【0105】

カッターヘッド48bは、モータ48mを有するボールネジ機構によって昇降されるようになっている。

【0106】

スクライプユニット本体41には、実施形態1の分断装置のスクライプユニット40と同様に、スクライプ用カッター機構48に隣接して、第1補助ローラ機

構46が設けられて、この第1補助ローラ機構46に隣接して、基板保持用ローラ機構45および第2補助ローラ機構47が設けられている。本実施形態の分断装置では、基板保持用ローラ機構45が、モータ45mを有するボールネジ機構によって昇降されるようになっている。その他の構成は、前述したスクライプユニット40の構成と本質的に同様の構成になっている。

【0107】

ブレイクユニット30は、実施形態1における分断装置のブレイクユニット30と同様に、ブレイクユニット本体31に、押圧ローラ機構32および押圧側補助ローラ機構33が設けられており、押圧ローラ機構32が、モータ32mを有するボールネジ機構によって昇降されるようになっており実施形態1のブレイクユニット30の構成と本質的に同様になっている。

【0108】

このような構成のブレイクユニット30およびスクライプユニット40を有する実施形態2の分断装置では、図10に示すように、スクライブライン形成開始位置（ガラス基板90の+X側の側縁に、スクライプユニット40に設けられたスクライプ用カッター機構48のカッターホイールチップ48aを位置させるとともに、このカッターホイールチップ48aに対向させてブレイクユニット30の押圧ローラ32aを位置させる。そして、スクライブ方向（-X方向）にブレイクユニット30およびスクライプユニット40を同期してスライドさせて、ガラス基板90上の分断予定ライン（スクライブ予定ライン）に沿ってカッターホイールチップ48aを圧接転動させる。これにより、分断予定ライン（スクライブ予定ライン）に沿ってスクライブラインが形成される。

【0109】

このようにして、ガラス基板90にスクライブラインが形成されると、カッターホイールチップ48aによるスクライブ方向とは反対方向（+X方向）にブレイクユニット30およびスクライプユニット40が同期してスライドさせられる。これによって、図11に示すように、基板保持用ローラ45aによって保持されたガラス基板90のスクライブライン両側部分に押圧ローラ32aが順次押圧されて、ガラス基板90が、スクライブラインに沿って分断される。

【0110】**<実施形態3>**

図12は、本実施形態3の分断装置の斜視図、図13は、その分断装置に設けられたブレイクユニット30およびスクライプユニット40の構成を示す正面図である。

【0111】

本実施形態3では、図13に示すように、ブレイクユニット30が、前記実施形態1におけるブレイクユニット30の押圧ローラ機構32および押圧側補助ローラ機構33が設けられた第1上部ユニット30aとレーザビーム・冷却水受け部35によって構成された第2上部ユニット30bとによって構成されており、第1上部ユニット30aおよび第2上部ユニット30bが、それぞれ、リニアモータ機構によって上部ガイドレール12に沿って独立してスライドされるようになっている。

【0112】

また、スクライプユニット40は、前記実施形態1におけるスクライプユニット40における第1補助ローラ機構46、基板保持用ローラ機構45および第2補助ローラ機構47が一体となった第1下部ユニット40aと、切り込み用カッター機構44とレーザビーム照射光学系43と冷却機構42とが一体に形成された第2下部ユニット40bとによって構成されており、第1下部ユニット40aおよび第2下部ユニット40bが、それぞれ、リニアモータ機構によって下部ガイドレール13に沿って独立してスライドされるようになっている。

【0113】

その他の構成は、前記実施形態1の構成と同様になっている。

【0114】

本実施形態3の分断装置では、ガラス基板90にスクライプラインを形成する際には、前記実施形態1と同様に、第1上部ユニット30aと第2下部ユニット40bが、それぞれの待機位置からスライドさせられて、ガラス基板90の+X側の側縁部移動し、押圧ローラ32aがガラス基板90の端部に対向させられ、切り込み用カッター機構44がガラス基板90の-X側の端部のスクライプライ

ン形成開始位置の側方に位置させられる。このような状態になると、第1上部ユニット30aの押圧ローラ機構32が下降してガラス基板90の上面に押圧ローラ32aが所定の圧力で接触させられ、第2下部ユニット40bの切り込み用カッター機構44が昇降用のエアーシリンダ44cによって上昇される。そして、切り込み用カッター機構44の刃部44aによってガラス基板90のスクライプライン形成開始位置に切り目が形成されるように、第1上部ユニット30aと第2下部ユニット40bをスクライプ方向(+X方向)に所定の距離だけスライドさせる。これにより、切り込み用カッター機構44の刃部44aによって、ガラス基板90のスクライプ開始位置に切り目を形成する。

【0115】

このようにして、ガラス基板90の下面におけるスクライプ開始位置に所定の長さにわたって切り目が形成されると、第2下部ユニット40bの切り込み用カッター機構44が下降させられる。

【0116】

その後、第2下部ユニット40bがスライドされて、図13に示すように、レーザビーム照射光学系43の光学軸が形成された切り目一致するように第2下部ユニット40bが位置させられ。また、第1上部ユニット30aが待機位置へスライドさせられた後、第2上部ユニット30bが待機位置からスライドさせられて、レーザビーム・冷却水受け部35におけるスライド方向の中央部が、レーザビーム照射光学系43の光学軸に一致した状態とされる。

【0117】

このような状態で、第2上部ユニット30bおよび第2下部ユニット40bが同期してスクライプ方向(+X方向)に移動させられ、レーザビームの照射と冷却水の噴射とによってスクライプラインが形成される。

【0118】

ガラス基板90にスクライプラインが形成されると、第1上部ユニット30bおよび第2下部ユニット40bは、スクライプ形成開始位置の側方の待機位置までスライドさせられるとともに、第1上部ユニット30aおよび第1下部ユニット40aが同方向にスライドされ、スクライプ形成開始位置において、押圧ロー

ラ32aがスクライブラインの両側に圧接されるとともに、基板保持用ローラ45aがガラス基板90の下面に圧接される。その後、第2上部ユニット30bおよび第1下部ユニット40aのみがスクライブ方向と同方向(+X方向)に同期してスライドされることによって、図14に示すように、前記実施形態1と同様にして、第1上部ユニット30aの押圧ローラ32aと下部第1ユニット40aの基板保持用ローラ45aによる押圧によって、ガラス基板90は、スクライブラインに沿って分断(ブレイク)される。

【0119】

本実施形態の分断装置においてはブレイクユニット30が、前記実施形態1におけるブレイクユニット30の押圧ローラ機構32および押圧側補助ローラ機構33が設けられた第1上部ユニット30aとレーザビーム・冷却水受け部35によって構成された第2上部ユニット30bとによって構成されており、第1上部ユニット30aおよび第2上部ユニット30bが、それぞれ、リニアモータ機構によって上部ガイドレール12に沿って独立してスライドされるようにし、また、スクライブユニット40が、第1補助ローラ機構46、基板保持用ローラ機構45および第2補助ローラ機構47が一体となった第1下部ユニット40aと、切り込みようカッター機構44とレーザービーム照射光学系43と冷却機構42とが一体に形成された第2下部ユニット40bとによって構成されており、第1下部ユニット40aおよび第2下部ユニット40bがそれぞれリニアモータ機構によって下部ガイドレール13に沿って独立してスライドできるようにしたことで、種々の脆性材料基板の加工条件にあった装置の動作(スクライブ加工及びブレイク加工の動作)を選択することができる。

【0120】

＜実施形態4＞

図15は、本実施形態4の分断装置に設けられたブレイクユニット30およびスクライブユニット40の構成を示す正面図である。

【0121】

本実施形態では、図15に示すように、スクライブユニット40は、前記実施形態2におけるスクライブユニット40の第1補助ローラ機構46、基板保持用

ローラ機構45と第2補助ローラ機構47が設けられた第1下部ユニット40aと、第1下部ユニット40aとは分離した状態になったスクリープ用カッター機構48によって構成された第2下部ユニット40bとによって構成されており、第1下部ユニット40aおよび第2下部ユニット40bとが、それぞれリニアモータ機構によって下部ガイドレール13に沿って独立してスライドできるようになっている。

【0122】

その他の構成は、前記実施形態2の構成と同様になっている。

【0123】

本実施形態4の分断装置では、ガラス基板90にスクリープラインを形成する際に、図15に示すように、まず、第2下部ユニット40bが、下部ガイドレール13における一方（-X側）の端部における待機位置から、ガラス基板90の+X側の側縁のスクリープライン形成開始位置にスライドされて、スクリープ用カッター機構48のカッターホイールチップ48aをスクリープライン形成開始位置に対向させるとともにブレイクユニット30も同様にスライドさせてこのカッターホイールチップ48aに対向するようにブレイクユニット30の押圧ローラ32aを位置させる。そして、スクリープ方向（-X方向）にブレイクユニット30およびスクリープユニット40を同期してスライドさせて、分断予定ライン（スクリープ予定ライン）に沿って押圧ローラとカッターホイールチップ48aをそれぞれガラス基板の上面と下面を圧接転動させる。これにより、分断予定ライン（スクリープ予定ライン）に沿ってスクリープラインが形成される。

【0124】

このようにして、ガラス基板90にスクリープラインが形成されると、第2下部ユニット40bは、スクリープ方向と同方向（-X方向）にスライドされて、ガラス基板90の側方の待機位置とされる。

【0125】

その後、第1下部ユニット40aは、スクリープラインの終端位置に位置するブレイクユニット30の押圧ローラ32aの下方にまでスライドさせられて、図16に示すように、押圧ローラ32aに対して、基板保持ローラ45aが、ガラ

ス基板90を挟んで対向される。そして、押圧ローラ32aおよび基板保持ローラ45aがガラス基板に接触されられるとともに、押圧側補助ローラ33aおよび第2補助ローラ47aがそれぞれガラス基板90に接触させられ、第1補助ローラ46aが上昇させられる。カッターホイールチップ48aによるスクライプ方向とは反対方向(+X方向)に、ブレイクユニット30および第1下部ユニット40aが同期してスライドさせられる。

【0126】

このようにして、ブレイクユニット30および第1下部ユニット40aがスクライプラインの全域にわたってスライドされることによって、基板保持用ローラ45aによって保持されたガラス基板90のスクライプライン両側部分に押圧ローラ32aが順次押圧されて転接し、ガラス基板90が、スクライプラインに沿って分断される。

【0127】

本実施形態の分断装置においては、スクライプユニット40は、前記実施形態2におけるスクライプユニット40の第1補助ローラ機構46、基板保持用ローラ機構45と第2補助ローラ機構47が設けられた第1下部ユニット40aと、第1下部ユニット40aとは分離した状態になったスクライプ用カッター機構48によって構成された第2下部ユニット40bとによって構成されており、第1下部ユニット40aおよび第2下部ユニット40bとが、それぞれリニアモータ機構によって下部ガイドレール13に沿って独立してスライドできるため、種々の脆性材料基板の加工条件にあった装置の動作(スクライプ加工及びブレイク加工の動作)を選択することができる。

【0128】

<実施形態5>

本実施形態5の分断装置では、図17に示すよう、実施形態1におけるスクライプユニット40の冷却機構42のノズル部42aが、スクライプユニット40のスライド方向にスライド可能に構成されている。その他の構成は、実施形態1の分断装置と同様になっている。

【0129】

本実施形態5では、スクリープラインを形成する際に、図17に示すように、ブレイクユニット30の押圧ローラ32aがガラス基板90の上面に圧接される。これにより、ガラス基板90におけるスクリープラインが形成される部分が下方に撓んだ状態になる。そして、押圧ローラ32aの押圧によって撓んだ部分に追従して冷却水が噴射されるように、スクリープユニット40におけるノズル部42aがスライドされる。

【0130】

このように、レーザビームが照射された部分の近傍部分に冷却水を噴き付ける際に、冷却水が噴き付けられる部分を下方に撓ませることにより、レーザビームの照射と冷却水の噴き付けとによってガラス基板90の下面から形成される垂直クラックが、上方に向かって延伸され、ガラス基板90の上面近傍に達する。

【0131】

その後、前記実施形態1と同様にして、ガラス基板90が分断されることになるが、この場合、スクリープラインの直下に形成された垂直クラックが、ガラス基板90の上面の近傍に達しているために、本願のローラを用いた分断（ブレイク）工程において、ガラス基板90が確実に分断される。

【0132】

<実施形態6>

実施形態2の分断装置において、スクリープ用カッター機構48におけるカッターホイールチップ48aによってガラス基板90にスクリープラインを形成する際に、ブレイクユニット30の押圧ローラ32aを、ガラス基板90に圧接させる場合、押圧ローラ32aのガラス基板90に対する押圧力を、カッターホイールチップ48aのガラス基板90に対する押圧力よりも大きくする。

【0133】

このような状態で、カッターホイールチップ48aによってガラス基板90をスクリープ予定ラインに沿ってスクリープするとスクリープライン直下の垂直クラックはガラス基板90が下方へ撓むことによって、ガラス基板90の上面に達するように伸展する。

【0134】

なお、実施形態1における分断装置においても、レーザビームの照射と冷却水の噴き付けとによってスクライプラインを形成する際に、ブレイクユニット30に設けられた押圧ローラ32aまたは押圧側補助ローラ33aをガラス基板90に圧接させてガラス基板を下方へ撓ませるようにしてよい。

【0135】

＜実施形態7＞

図18は、本実施形態7の分断装置の概略構成図である。この分断装置は、一対のガラス基板90同士が貼り合わされた貼り合わせガラス基板91を分断する際に使用される。この分断装置には、上部ガイドレール12に、第1上部ユニット51と、第2上部ユニット52と、第3上部ユニット53とが、それぞれ独立してスライドし得るように取り付けられており、下部ガイドレール13に、第1下部ユニット61と、第2下部ユニット62と、第3下部ユニット63とが、それぞれ独立してスライドし得るように取り付けられている。

【0136】

第1上部ユニット51には、実施形態3における第1上部ユニット30aの押圧ローラ機構32および押圧側補助ローラ機構33と同様の構成の押圧ローラ機構51aおよび第1補助ローラ機構51bを有しており、さらには、押圧ローラ機構51aと第1補助ローラ機構51bとの間に、基板保持ローラ機構51cが設けられている。この基板保持ローラ機構51cは、実施形態3における基板保持ローラ機構45と同様の構成になっている。さらには、押圧ローラ機構51aにおける基板保持ローラ機構51cとは反対側の側方に第2補助ローラ機構51dが設けられている。この第2補助ローラ機構51dは、第1補助ローラ機構51bと同様の構成になっている。

【0137】

第2上部ユニット52は、実施形態3における第2下部ユニット40bを上下方向を反転させた構成になっており、第1上部ユニット51側から、冷却機構52b、レーザビーム照射光学系52c、切り込み用カッター機構52dが、この順番で設けられている。

【0138】

第3上部ユニット53は、実施形態3の第2上部ユニット30bと同様に、レーザビーム・冷却水受け部53aを有している。

【0139】

下部ガイドレール13に設けられた第1下部ユニット61は、第1上部ユニット51とは、上下方向および左右方向を反転させた構成になっており、第1上部ユニット51における第1補助ローラ機構51b側から、第2補助ローラ機構61d、押圧ローラ機構61a、基板保持ローラ機構61c、第1補助ローラ機構61bが、その順番で設けられている。

【0140】

第2下部ユニット62は、実施形態3における第2下部ユニット40bと同様の構成になっており、第1下部ユニット61側から、冷却機構62b、レーザビーム照射光学系62c、切り込み用カッター機構62dが、この順番で設けられている。

【0141】

第3下部ユニット63は、第3上部ユニット53とは上下方向を反転させた構成になっており、レーザビーム・冷却水受け部63aを有している。

【0142】

このような構成の本実施形態の分断装置の動作を図19に基づいて説明する。この分断装置では、まず、貼り合わせ基板の下側ガラス基板にスクライプラインを形成する。この場合には、図19(a)に示すように、まず、下部ユニット60における第3下部ユニット63をスクライプ方向の終端部の側方の待機位置にまでスライドさせておき、下部ユニット60における第2下部ユニット62と、上部ユニット50の第3上部ユニット53とによって、下側ガラス基板にスクライプラインを形成する。このスクライプラインの形成方法は、前記実施形態3におけるガラス基板90のスクライプラインの形成動作と同様である。

【0143】

このようにして、下側ガラス基板にスクライプラインが形成されると、図19(b)に示すように、上部ユニット50における第3上部ユニット53をスクライプ方向の終端部の側方の待機位置にまでスライドさせておき、上部ユニット5

0における第2上部ユニット52と、下部ユニット60の第3下部ユニット63とによって、上側ガラス基板にスクライブラインを形成する。このスクライブラインの形成方法は、下側ガラス基板におけるスクライブラインの形成と同様である。

【0144】

このようにして、下側ガラス基板および上側ガラス基板にそれぞれスクライブラインが形成されると、図19(c)に示すように、上部ユニット50における第2上部ユニット52をスクライブ方向の終端部の側方の待機位置における第3上部ユニット53の側方にまでスライドさせるとともに、下部ユニット60における第2下部ユニット62を、スクライブ方向の終端部の側方の待機位置における第3下部ユニット63の側方にまでスライドさせる。そして、第1上部ユニット51および第1下部ユニット61とを相互に対向させて、第1上部ユニット51における第1補助ローラ機構51b、基板保持ローラ機構51c、押圧ローラ機構51a、第2補助ローラ機構51dと、第1下部ユニット61における第2補助ローラ機構61d、押圧ローラ機構61a、基板保持ローラ機構61c、第1補助ローラ機構61bとをそれぞれ相互に対向させて、貼り合わせ基板にそれぞれ接触させて、第1上部ユニット51および第1下部ユニット61とを、スクライブラインに沿ってスクライブ方向に同期してスライドさせる。

【0145】

この場合、上側ガラス基板に形成されたスクライブラインの両側が、下側ガラス基板を介して、第1下部ユニット61の押圧ローラ機構61bによって押圧されることにより、上側ガラス基板がスクライブラインに沿って分断され、また、下側ガラス基板に形成されたスクライブラインの両側が、上側ガラス基板を介して、第1上部ユニット51の押圧ローラ機構61bによって押圧されることにより、下側ガラス基板がスクライブラインに沿って分断される。

【0146】

しかも、上側ガラス基板および下側ガラス基板が分断される際に、スクライブ位置よりもスクライブ方向の前方部分において、第1上部ユニット51の第2補助ローラ機構51dと、第1下部ユニット61の第1補助ローラ機構61bとに

よって貼り合わせ基板が挟まれた状態になっているために、上側ガラス基板および下側ガラス基板にスクライブライン形成位置の前方において、裂け、割れ等の発生が防止される。

【0147】

さらには、分断された上側ガラス基板および下側ガラス基板は、第1上部ユニット51の第1補助ローラ機構51bと、第1下部ユニット61の第2補助ローラ機構61dとによって保持されるために、貼り合わせ基板が撓むことが防止される。

【0148】

以上のように、本実施形態の分断装置では、貼り合わせ基板を効率よく分断することができる。

【0149】

なお、上記各実施形態において、ガラス基板にスクライブラインを形成する際に、スクライブラインを構成するクラックが延伸しやすいように、ガラス基板を振動させるようにしてもよい。

【0150】

【発明の効果】

本発明の分断装置および分断方法は、このように、ガラス基板等の脆性材料基板を欠け、割れ等を発生させることなく、効率よくスクライブラインに沿って精確かつ確実に分断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の分断装置の実施形態1の概略構成を示す斜視図である。

【図2】

その分断装置の要部の正面図である。

【図3】

その分断装置に設けられる押圧ローラ機構の正面図である。

【図4】

(a) は、その分断装置に設けられる基板保持ローラの断面図、(b) は、補

助ローラの断面図である。

【図5】

その分断装置に設けられる押圧ローラの断面図である。

【図6】

その分断装置の動作説明のための要部の正面図である。

【図7】

その分断装置の動作説明のための要部の正面図である。

【図8】

その分断装置の動作説明のための基板保持ローラおよび押圧ローラの断面図である。

【図9】

本実施形態1の分断装置の他の例を示す斜視図である。

【図10】

本発明の分断装置の実施形態2の要部の概略構成を示す正面図である。

【図11】

その分断装置の動作説明のための要部の正面図である。

【図12】

本発明の分断装置の実施形態3の概略構成を示す斜視図である。

【図13】

その分断装置の要部の正面図である。

【図14】

その分断装置の動作説明のための要部の正面図である。

【図15】

本発明の分断装置の実施形態4の要部の概略構成を示す正面図である。

【図16】

その分断装置の動作説明のための要部の正面図である。

【図17】

本発明の分断装置の実施形態5の要部の概略構成を示す正面図である。

【図18】

本発明の分断装置の実施形態7の要部の概略構成を示す正面図である。

【図19】

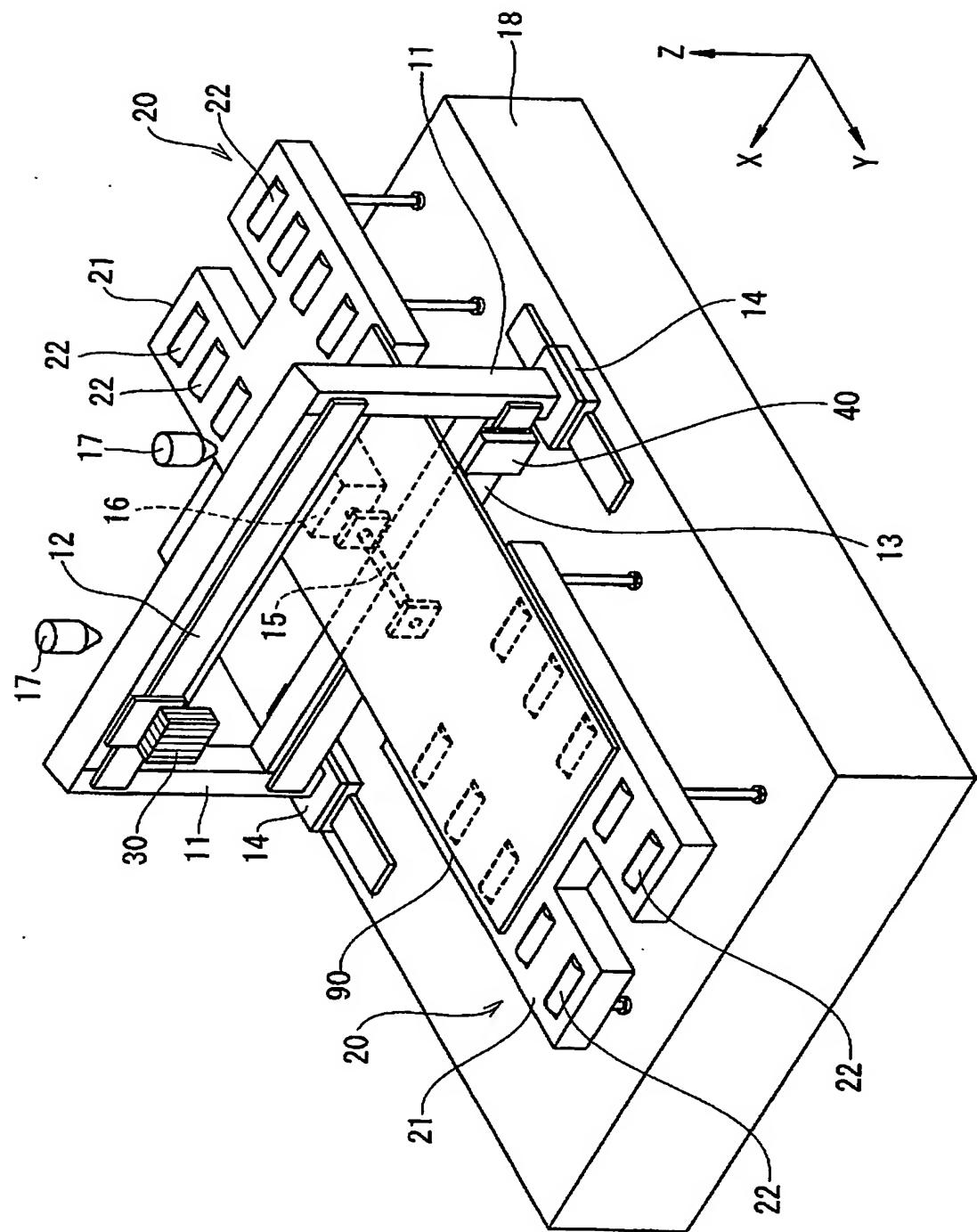
(a)～(c)は、それぞれ、その分断装置の動作説明のための概略図である。

【符号の説明】

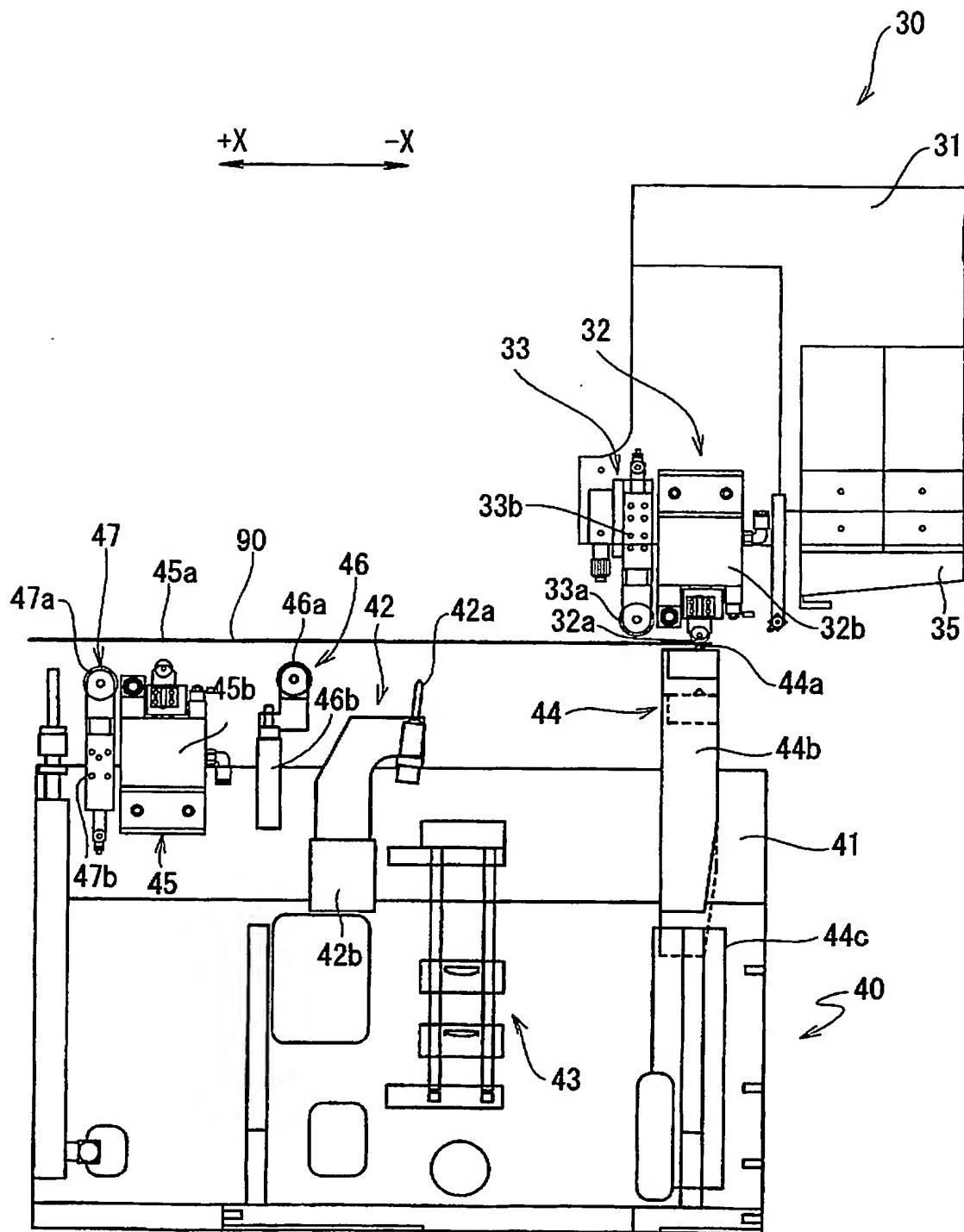
- 1 1 支柱
- 1 2 上部ガイドレール
- 1 3 下部ガイドレール
- 2 0 基板支持機構
- 2 1 支持テーブル
- 2 2 搬送ローラ
- 3 0 ブレイクユニット
- 3 2 押圧ローラ機構
- 3 2 a 押圧ローラ
- 3 3 押圧側補助ローラ機構
- 3 3 a 押圧側補助ローラ
- 4 0 スクライプユニット
- 4 2 冷却機構
- 4 2 a ノズル部
- 4 3 レーザビーム照射光学系
- 4 5 基板保持用ローラ機構
- 4 5 a 基板保持用ローラ
- 4 6 第1補助ローラ機構
- 4 6 a 第1補助ローラ
- 4 7 第2補助ローラ機構
- 4 7 a 第2補助ローラ
- 4 8 スクライプ用カッター機構
- 4 8 a カッターホイールチップ

【書類名】 図面

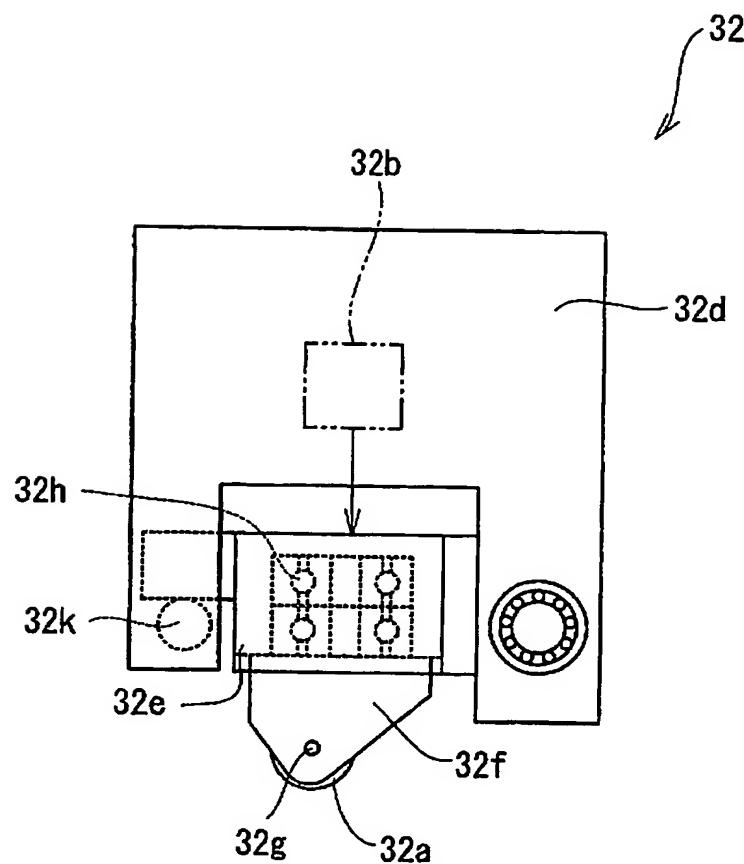
【図1】



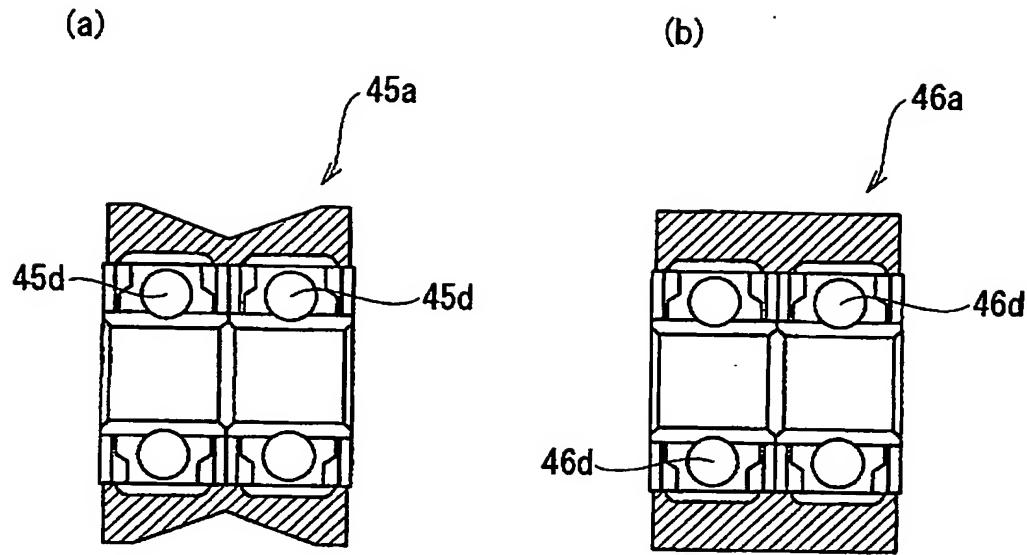
【図 2】



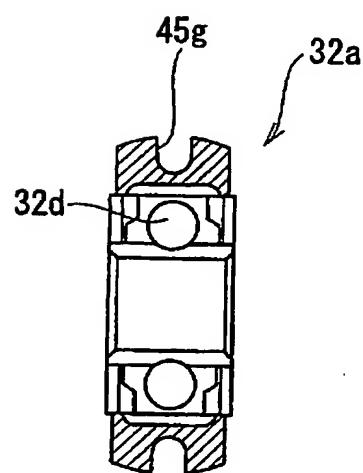
【図3】



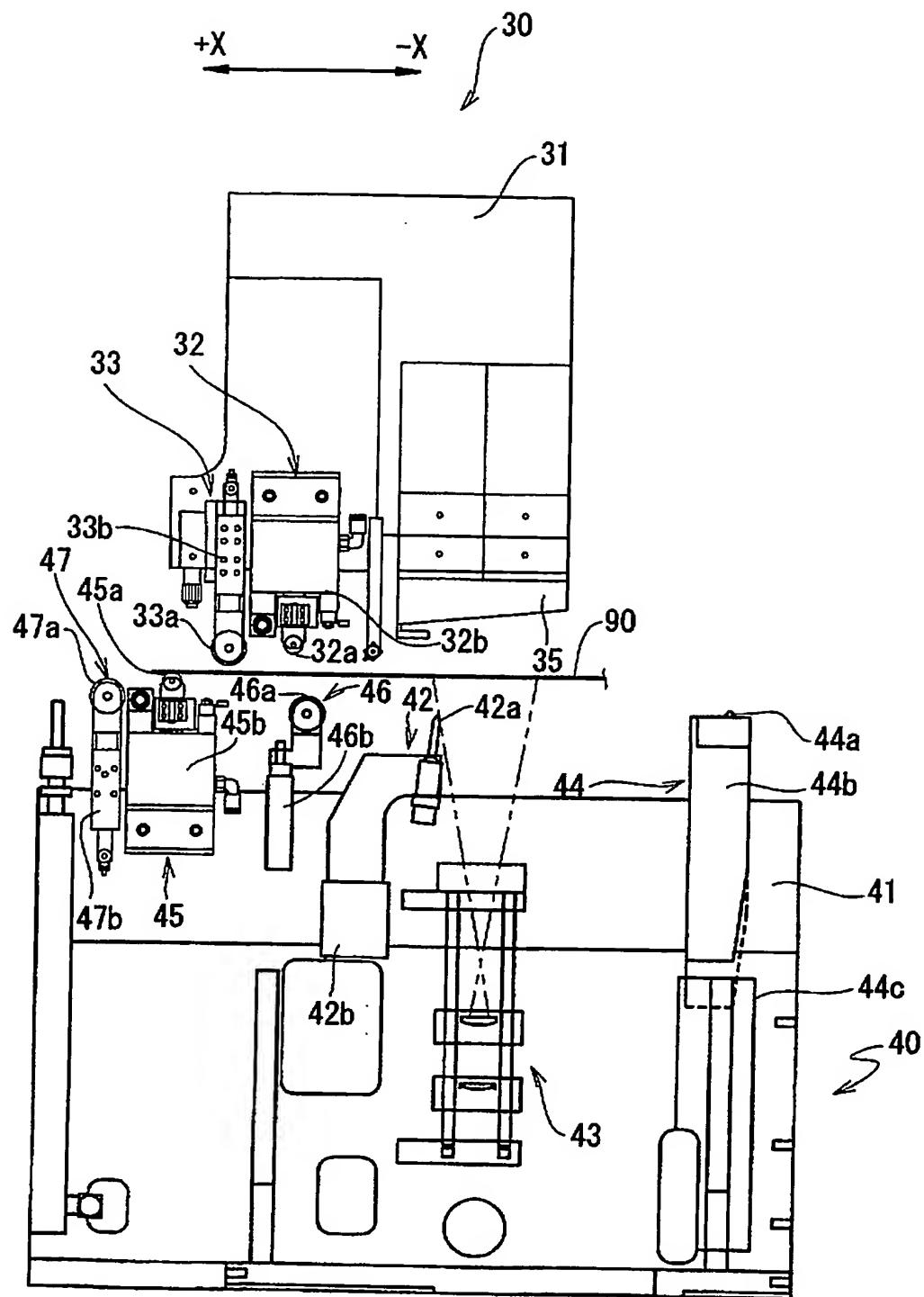
【図4】



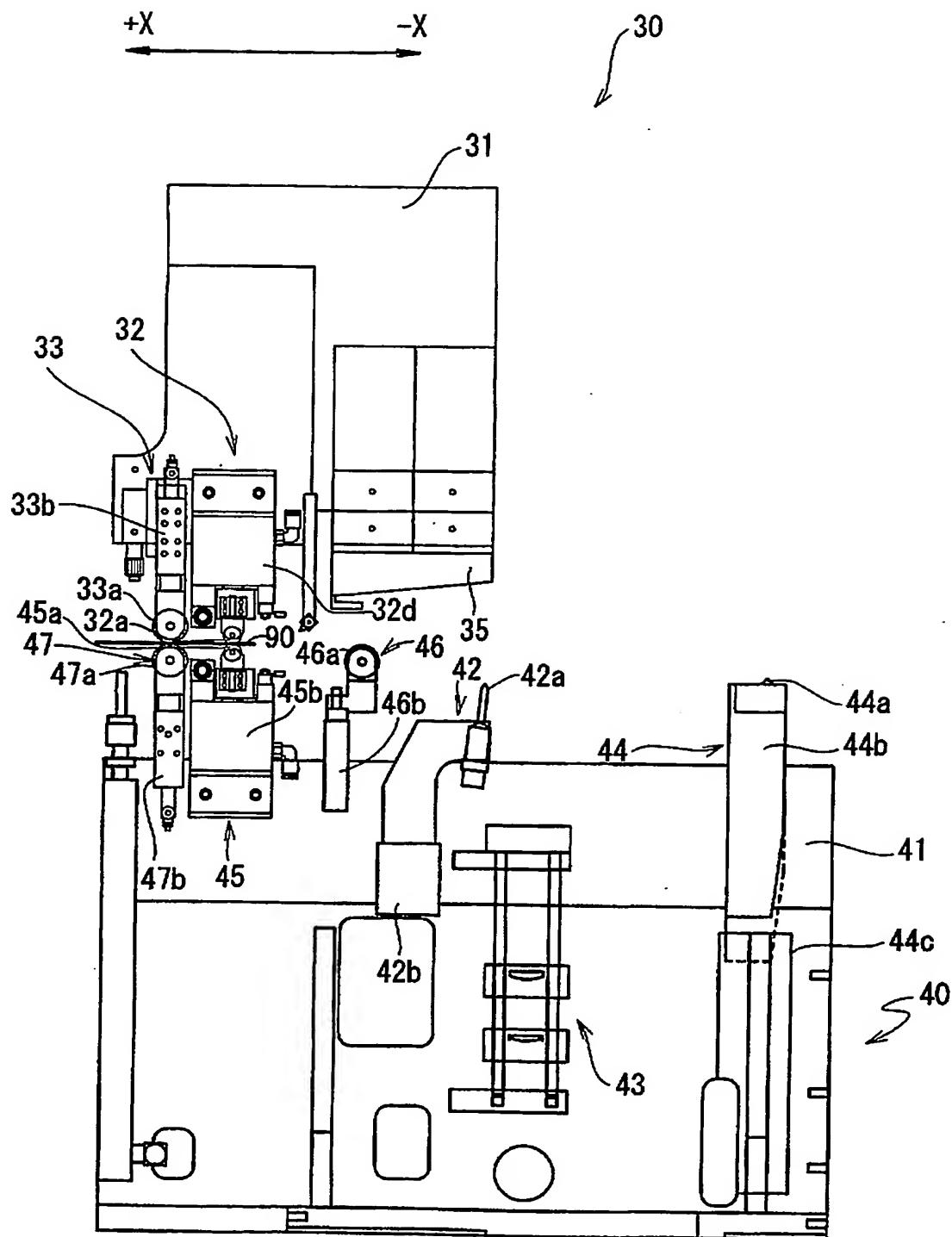
【図5】



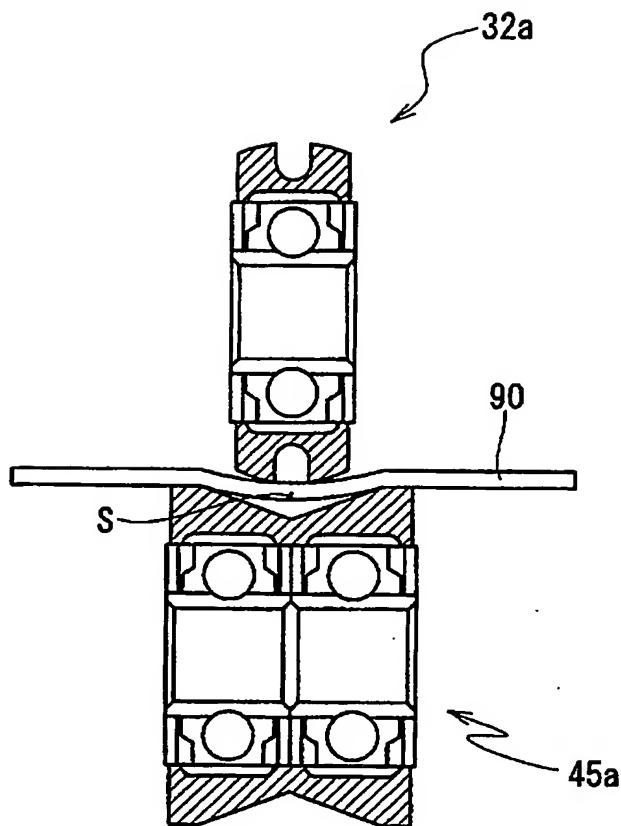
【図6】



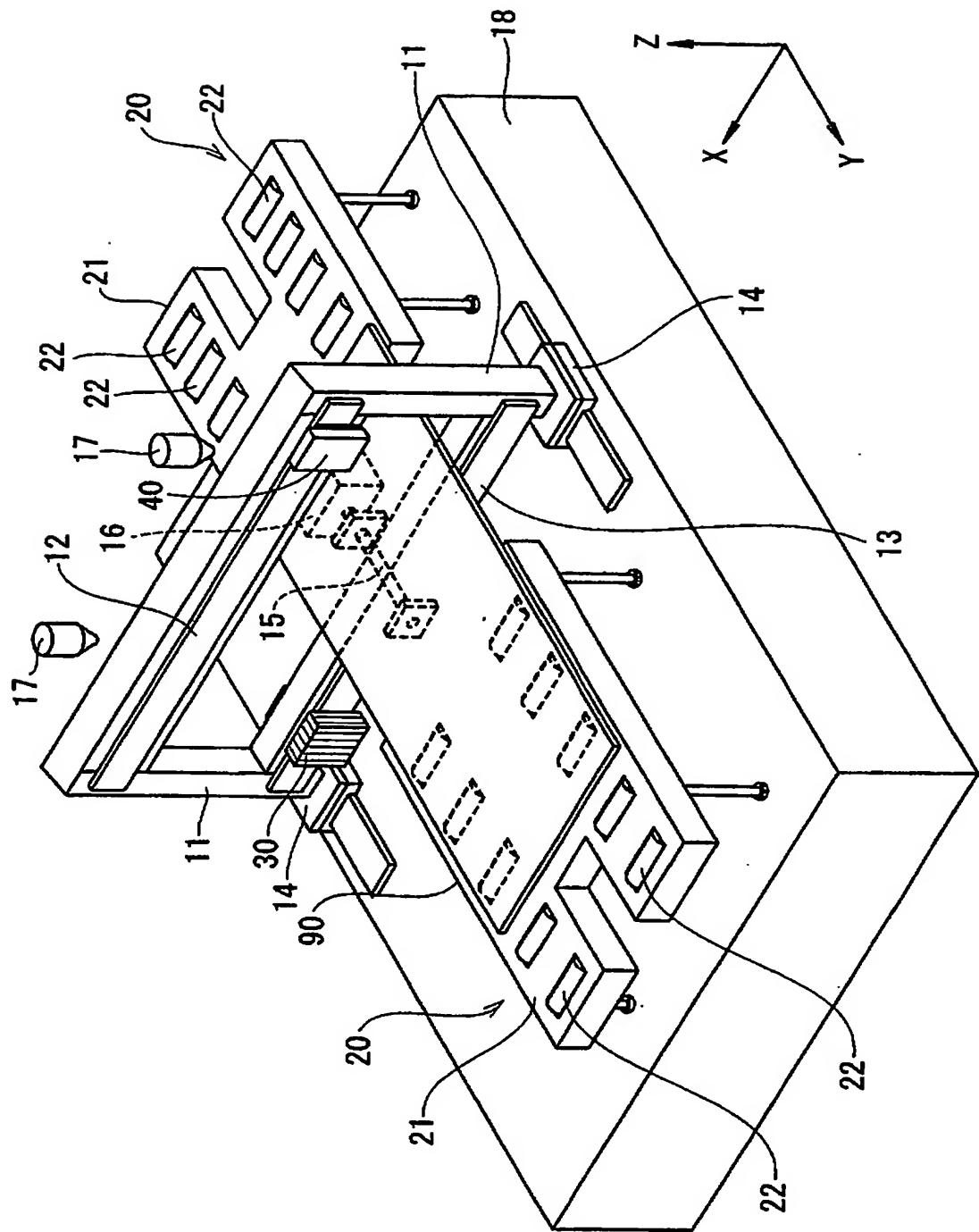
【図 7】



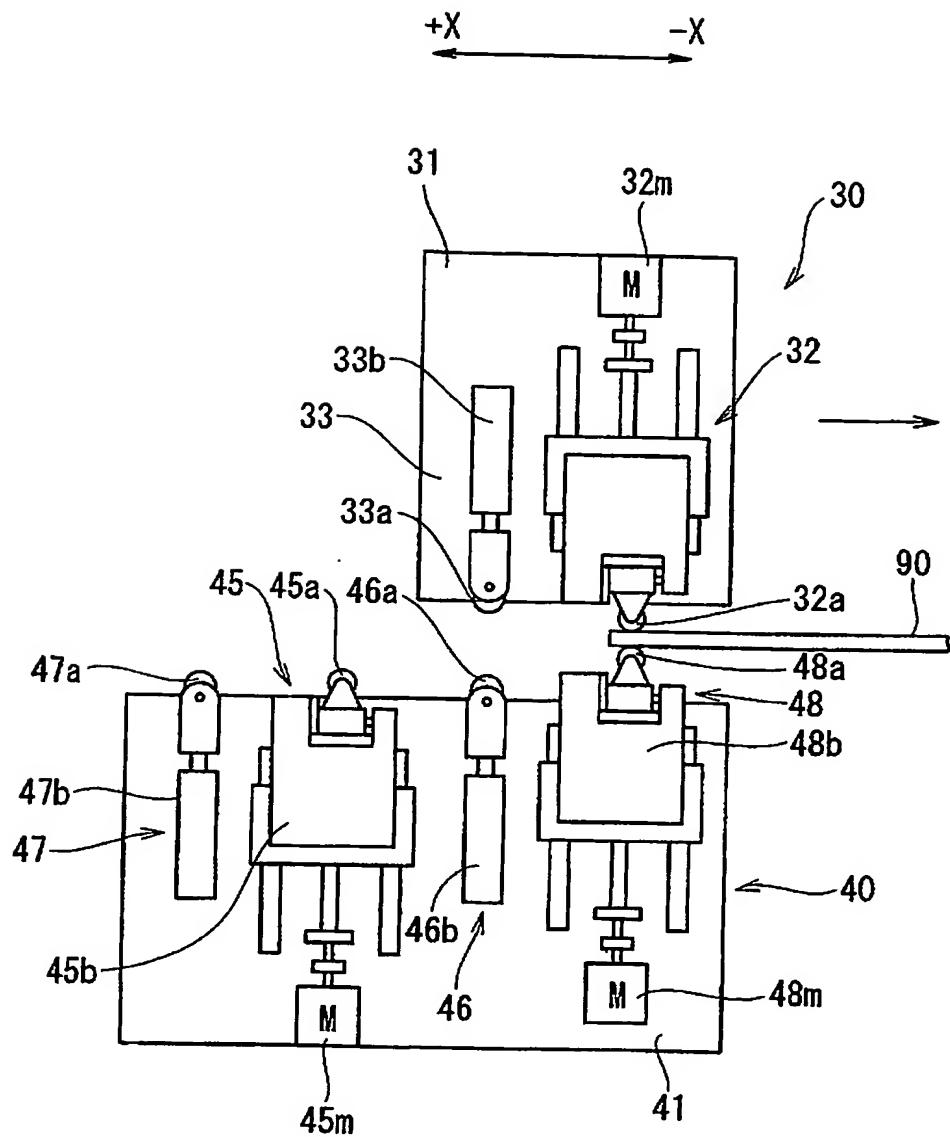
【図 8】



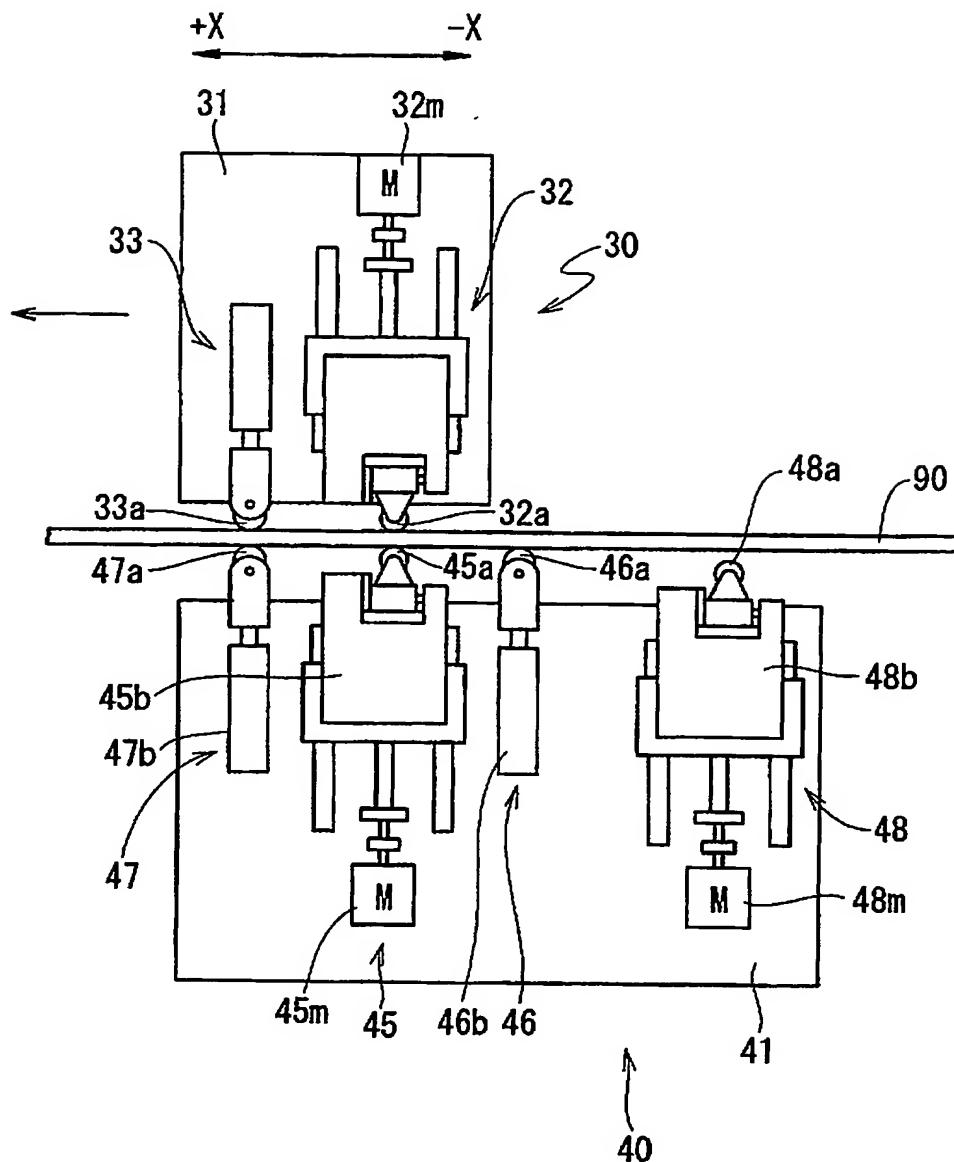
【図9】



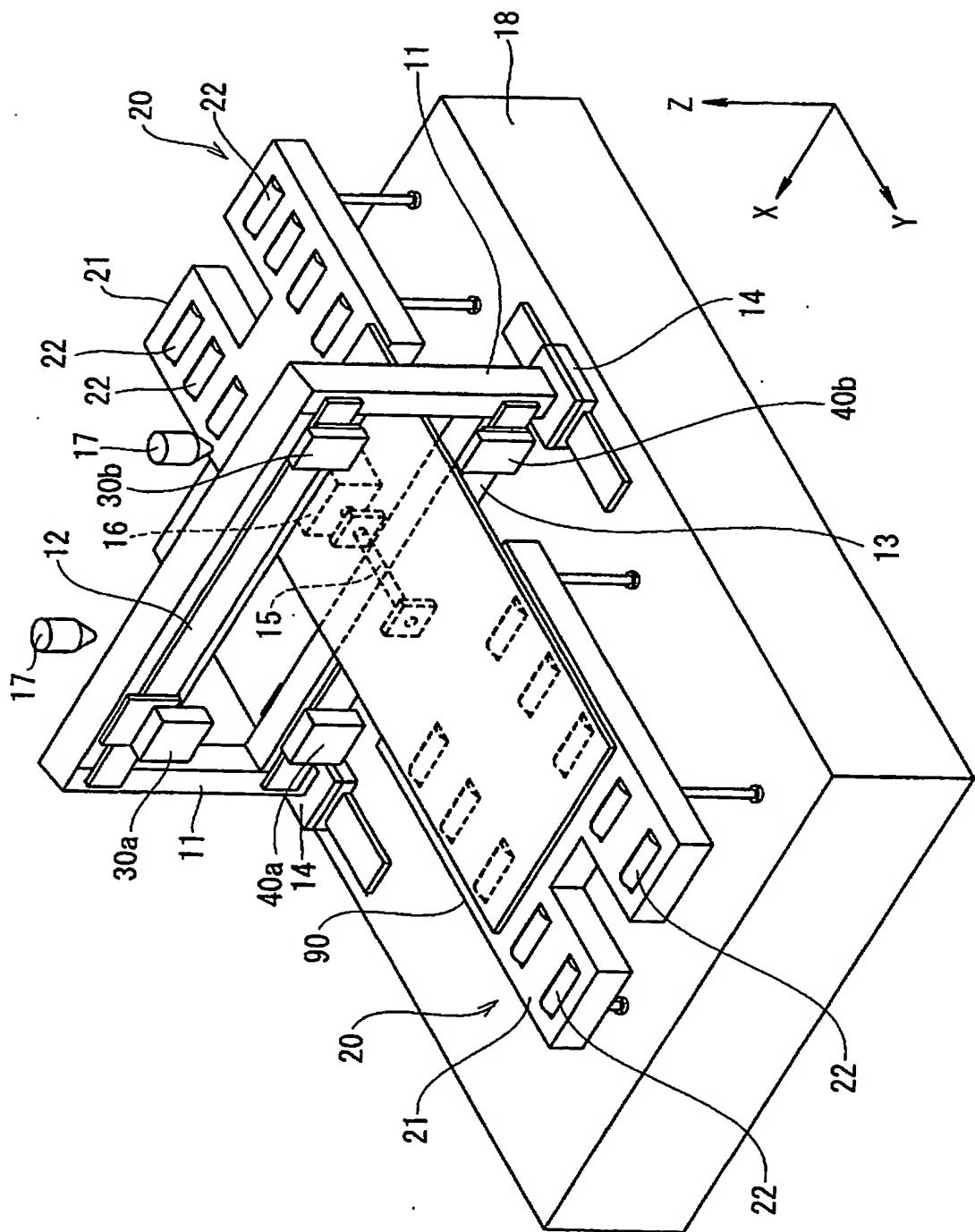
【図10】



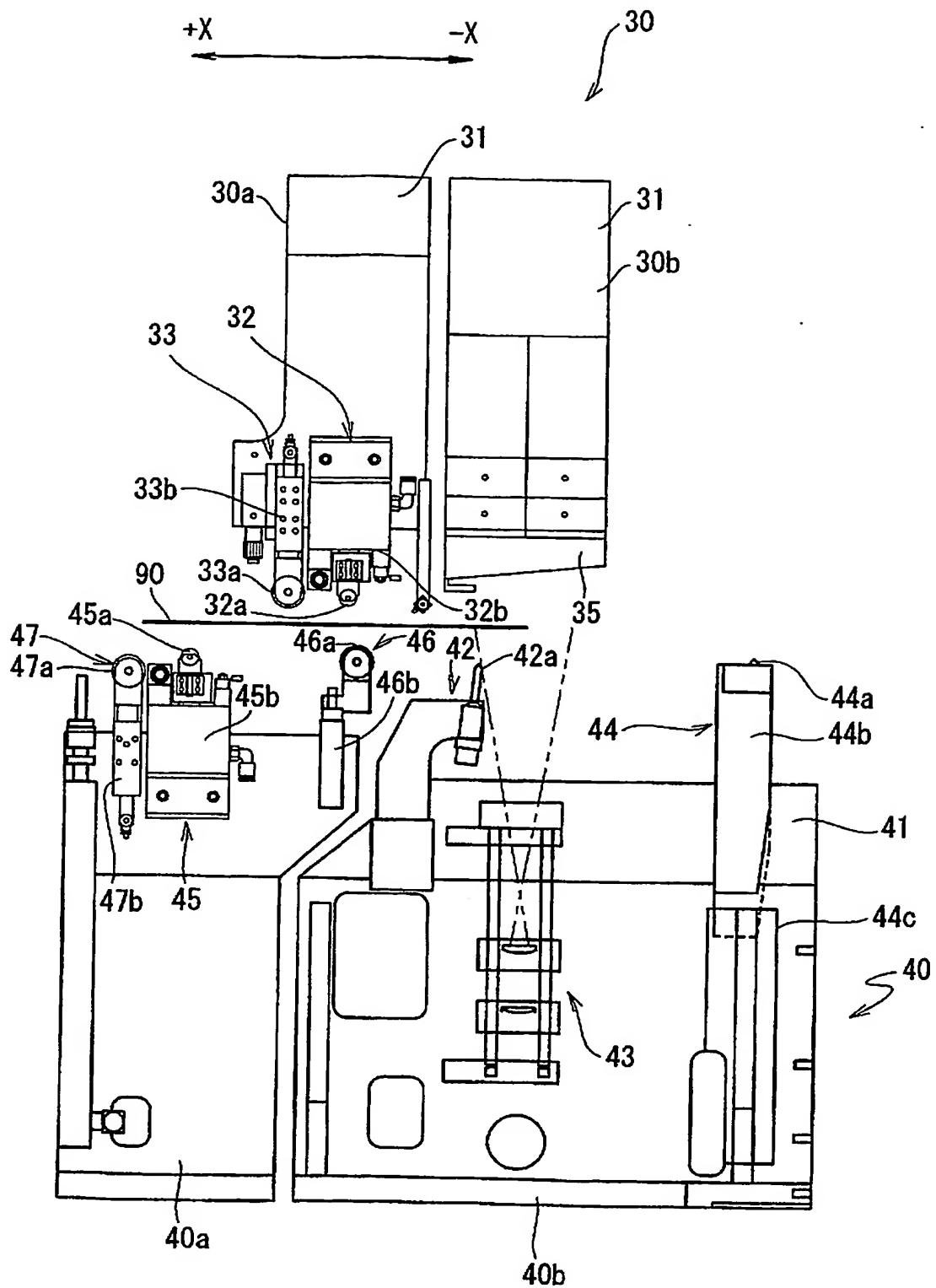
【図 11】



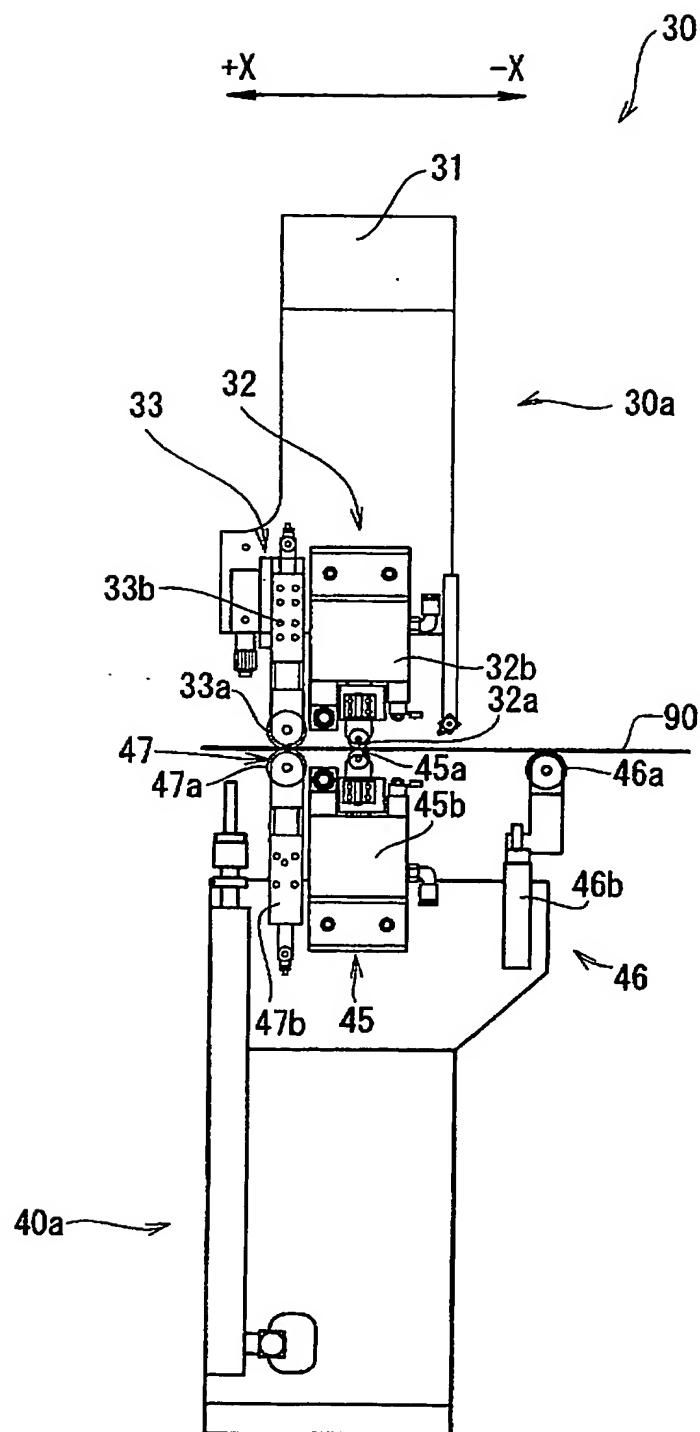
【図12】



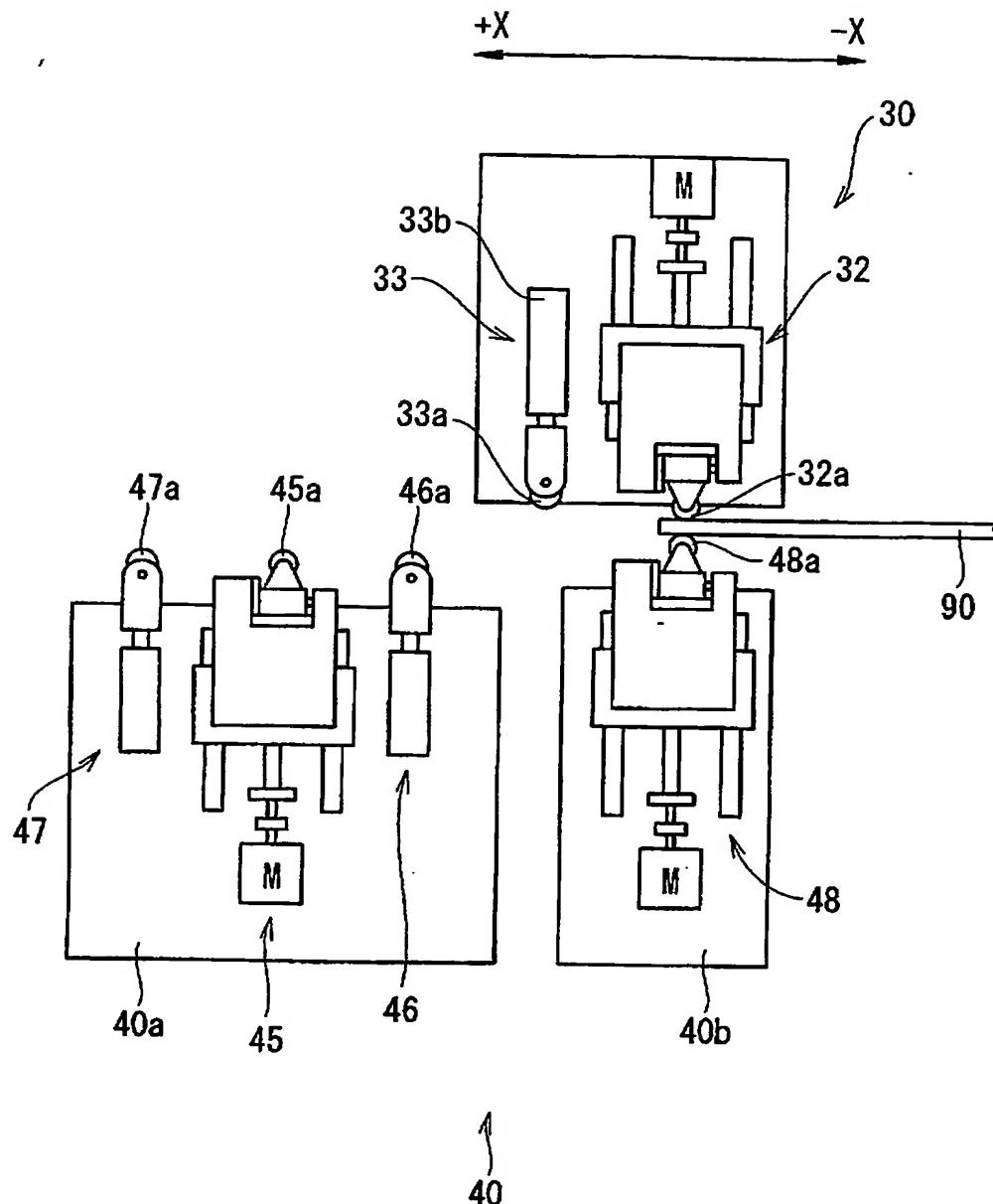
【図13】



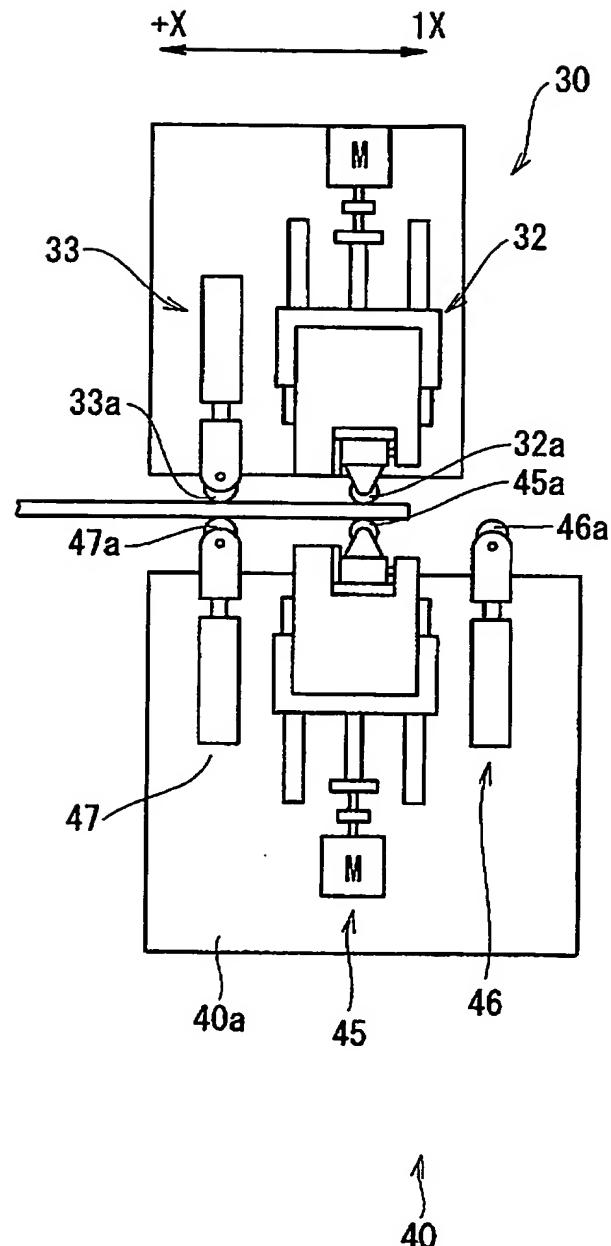
【図14】



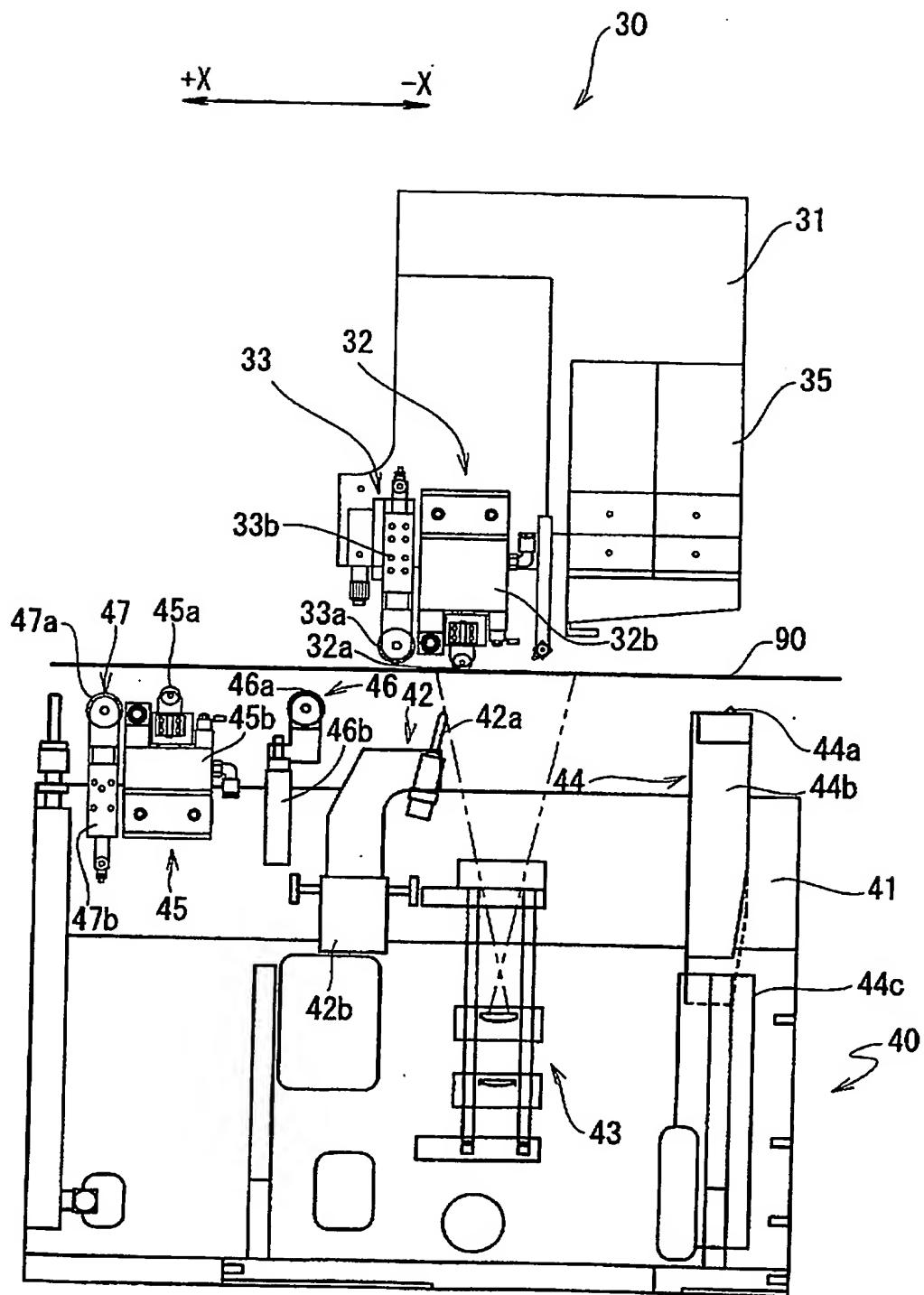
【図15】



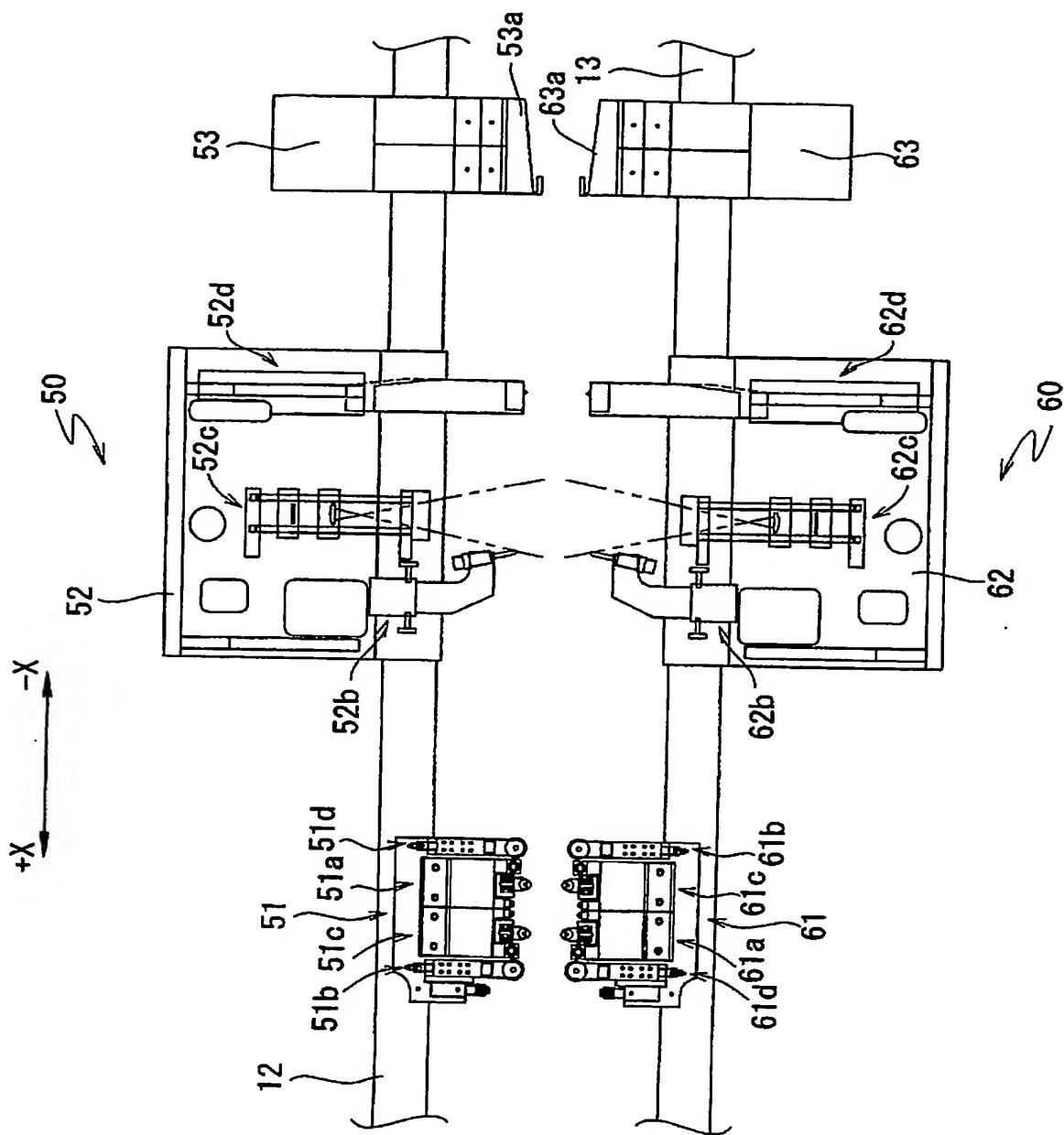
【図16】



【図17】

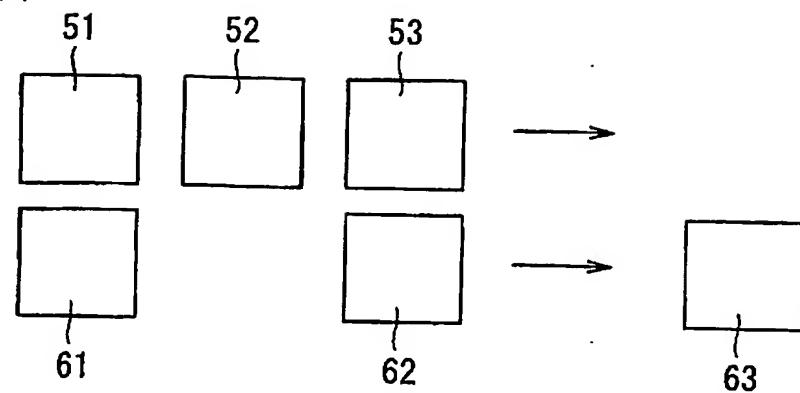


【図18】

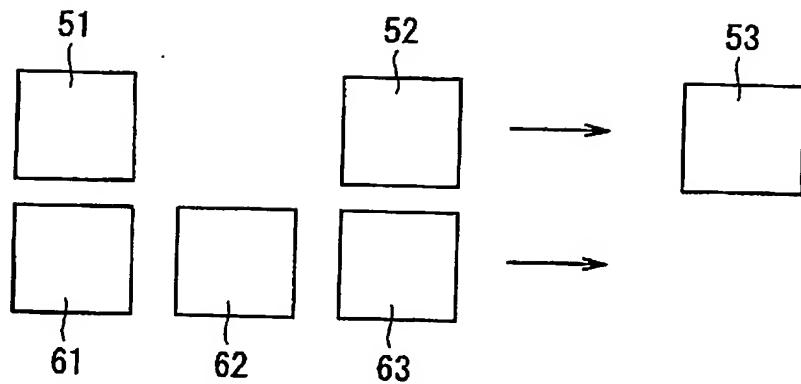


【図 19】

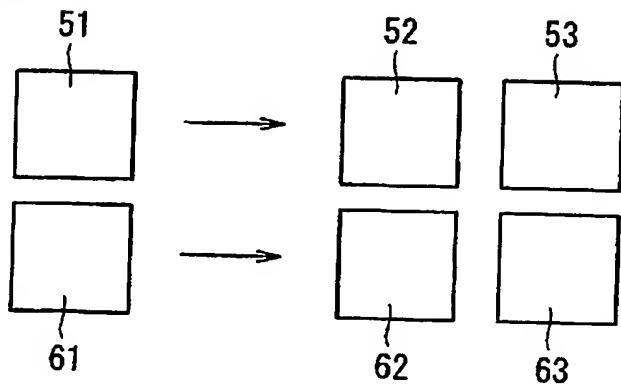
(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ガラス基板等の脆性材料基板を、欠け、割れ等を発生させることなく、スクライブラインに沿って確実に分断する。

【解決手段】 スクライブラインが形成されたガラス基板90の表面とは反対側の面に、スクライブラインの両側におけるスクライブラインに近接した部分に、押圧ローラ機構32の押圧ローラ32aを転接させて、その両側部分に、スクライブラインに沿って圧力を加える。これにより、ガラス基板90は、スクライブラインに沿って精確かつ確実に分断される。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号

[390000608]

1. 変更年月日

2002年 2月 5日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府吹田市南金田2丁目12番12号

氏 名

三星ダイヤモンド工業株式会社